ENCICLOPEDIA PRACTICA DEL AUTOMOVIL

TOMO 2

NUEVA LENTE

2

ENCICLOPEDIA PRACTICA DEL AUTOMOVIL

Ediciones
NUEVA LENTE

SUMARIO

NUEVA LENTE

Dirección, redacción
y administración:

Benito de Castro, 12 — Madrid — 28
Tel. 245-4598 y 246-7367

Director Editor:
Miguel J. Goñi

Director de Producción:
Ricardo Español

Dirección Ejecutiva:
José Antonio Valverde
Francisco del Bosque

Asesor especial de la obra:
Paco Costas

Director de los fascículos:
Mario Zabaleta

Jefe del equipo de colaboradores:
Tomás Cavanna

Asesores mecánicos:
Lucas Camacho
José Mascías
Gabriel Robledo

Fotografía:
Francisco Ontañón

EDICIONES UVE, S.A. Madrid, 1979
EDICIONES NUEVA LENTE, Madrid, 1981

Impresión:
Gráficas Reunidas, S.A. Avda. de Aragón
56 — Madrid — 27
Printed in Spain

ISBN Tomo primero: 84-85246 - 60-8
ISBN De la obra: 84-85246 - 58-6
ISBN del fascículo: 84-84246 - 59-4
Depósito legal: M. 2.813 - 1981

ENCICLOPEDIA PRACTICA DEL AUTOMOVIL

INDICE PRACTICO

Para la mejor localización de los diversos temas de la Enciclopedia y para una aplicación más práctica del bricolage, ofrecemos este Indice Práctico por materias, siguiendo el orden de las cabeceras de sección, que facilita a los lectores el manejo de los fascículos que componen este volumen.

ENCICLOPEDIA PRACTICA DEL

AUTOMOVIL

Conozca su coche

Conservación y mantenimiento

Repare usted mismo

Ediciones
NUEVA LENTE

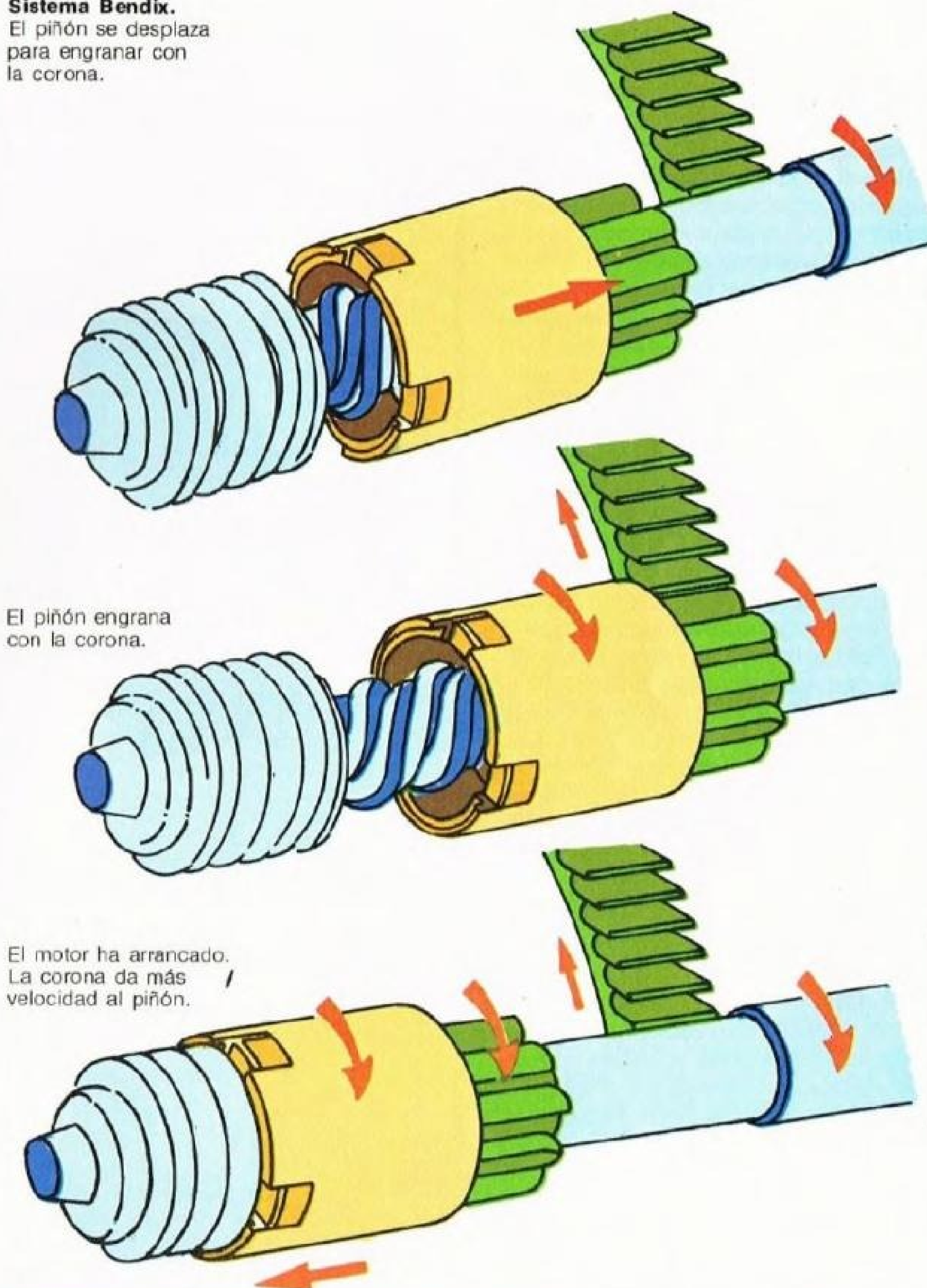
El arranque

DESDE que en 1911 se lanzó al mercado el primer automóvil (un Cadillac) con arranque eléctrico, hasta hoy, han pasado poco más de sesenta años y, sin embargo, desechando el viejo sistema de manivela, que los primeros conductores conocieron, se dio un paso de gigante en la automoción al permitir que el arranque de un automóvil no fuese cuestión de poderosa musculatura. Y esto se consigue gracias a un pequeño dispositivo, que no abulta más que un bolso de mano.

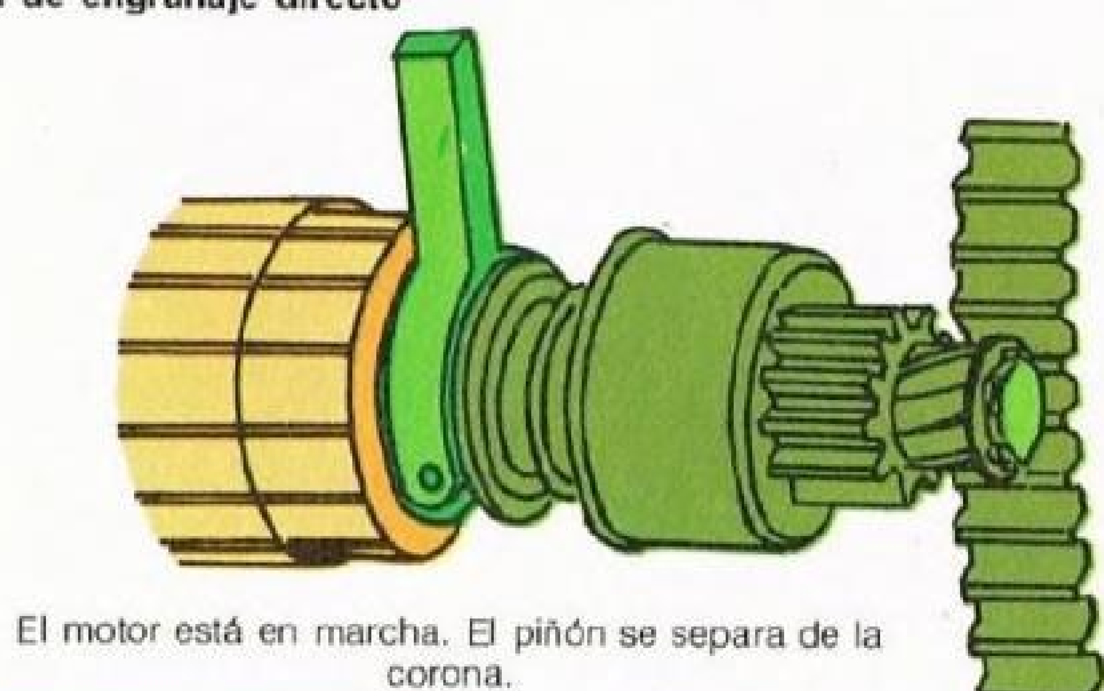
Firmemente sujeto al cigüeñal, se encuentra un gran disco metálico llamado "volante motor", que, entre otras cosas, tiene por misión mantener por inercia el giro del motor cuando entre una y otra explosión (recordemos que en los motores de cuatro cilindros se produce una explosión cada media vuelta del volante motor), evitando la caída de potencia entre los puntos muertos. Sobre este volante motor, también se acopla el embrague y, por tanto, toda la transmisión. Por último, el volante motor (también llamado volante de inercia) va a permitir, gracias a sus dientes exteriores, engranar un motor eléctrico que consiga hacer girar el motor para producir las primeras explosiones, que lo pondrán en marcha. Engranar en los dientes del volante es la misión del motor de arranque, que ha sustituido a la manivela, que accionaba directamente el eje del volante. En la actualidad, ni siquiera esta posibilidad está prevista.

Un motor de arranque no es más que un motor eléctrico común, con su rotor y su stator (inducido e inductor), que, al recibir la corriente eléctrica de la batería, producen un movimiento de giro. Un engranaje de dientes planos colocado en el extremo del eje del rotor engrana en los dientes del volante de inercia y produce el movimiento de éste.

Todo esto sería muy fácil si no nos encontrásemos con los problemas mecánicos. En primer lugar, porque el motor exige bastante fuerza para moverlo, ya que hay que vencer la resistencia no sólo del pesado vo-



Sistema de engranaje directo


El motor está en marcha. El piñón se separa de la corona.


El motor está parado. La corona arrastra al piñón.

El arranque

lante de inercia, sino la compresión de las cámaras, e incluso, en temporadas de frío, los aceites muy densos por las bajas temperaturas. Por ello, para multiplicar el esfuerzo del motor de arranque, el piñón de este último es sensiblemente más pequeño que el volante de inercia (además de por lógicos problemas de espacio): aproximadamente entre 10 ó 12 veces más pequeño el piñón de ataque (que así se llama el piñón del arranque) que el volante motor.

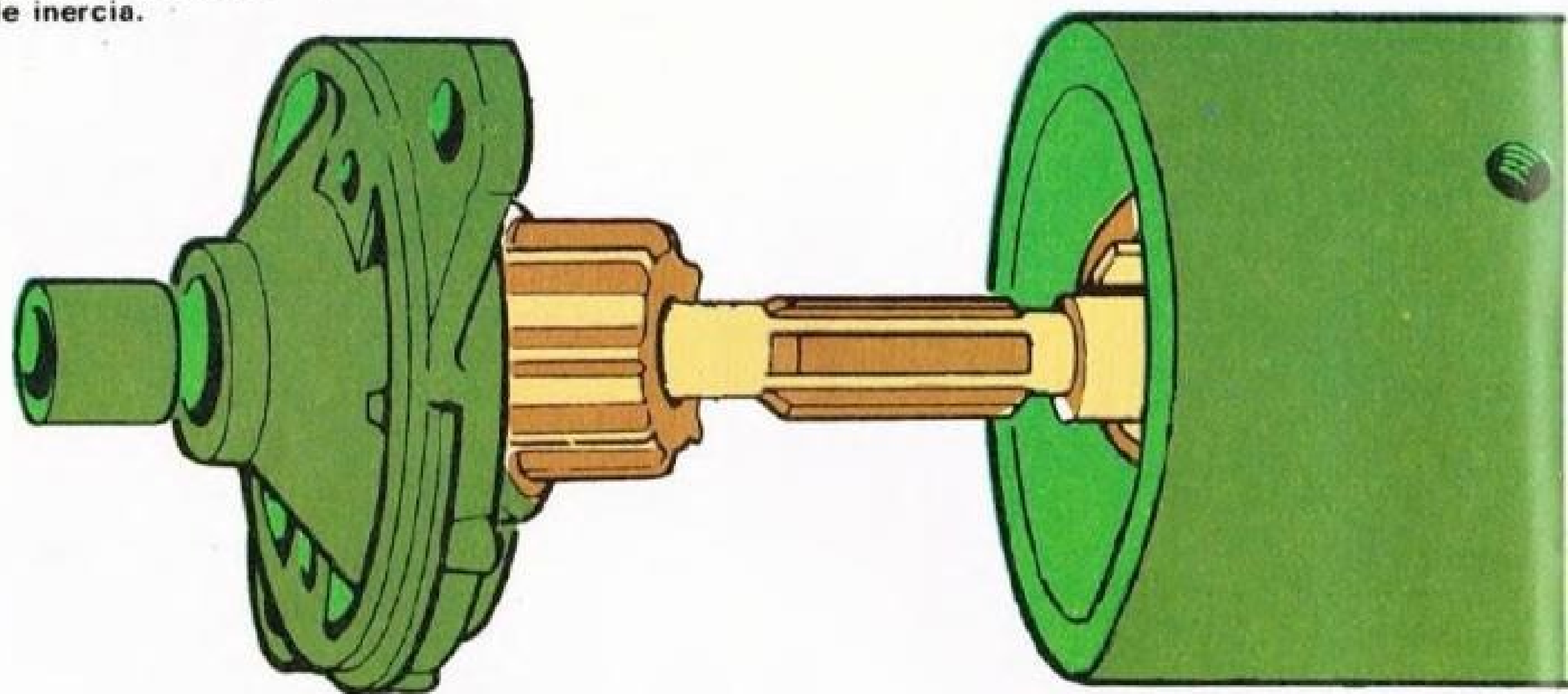
El segundo problema es que esta diferencia entre los engranajes arruinaría el motor de arranque si éste se mantuviese conectado al volante durante el funcionamiento normal del motor, ya una vez puesto en marcha: por tanto, es preciso prever un sistema de desconexión rápida o, mejor aún, instantánea. Para ello se instaló (y aún se instala en algunos motores de hoy día) un sistema de engranado de inercia, cuyo conjunto se suele denominar "bendix", por ser ésta la primera firma que lo comercializó.

Consiste en dos piñones helicoidales concéntricos, de sentido inverso, que, cuando la velocidad del arranque es mayor que la del volante (primeras fases de la puesta en marcha), acopla ambos, y cuando la velocidad del volante ya es mayor que la del arranque, produce un desplazamiento del piñón que lo desacopla del volante. Al extremo del piñón se monta un fuerte muelle que absorbe este rápido desplazamiento del piñón de ataque hacia su posición de reposo.

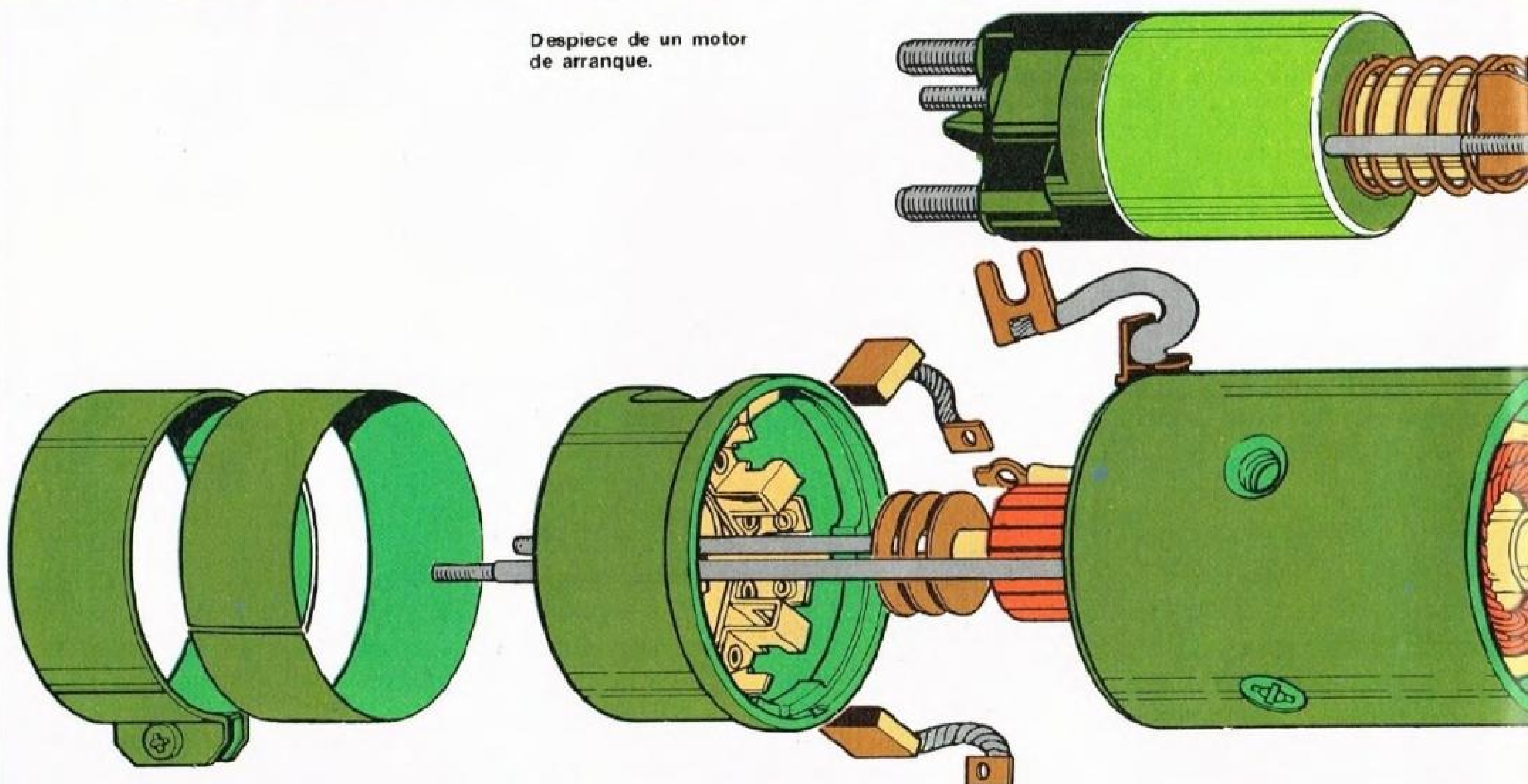
El problema de este sistema es que en momentos de gran esfuerzo de piñón y volante, se produce una media conexión que puede fácilmente dañar al bendix. Para superar este problema, actualmente se utiliza cada día más el motor de arranque del tipo "preengranado", para cuya descripción debemos comentar la función del **solenoide**.

El motor de arranque es el elemento eléctrico que más energía eléctrica precisa para su funcionamiento: en un motor convencional de un vehículo medio, entre 3.000 y 4.000 vatios, o, lo que es lo mismo, entre 250 y 333 amperios, con lo que agotaría la carga de una batería en muy pocos minutos. Esta cantidad de corriente obliga a inte-

Motor de arranque de inercia.



Despiece de un motor de arranque.

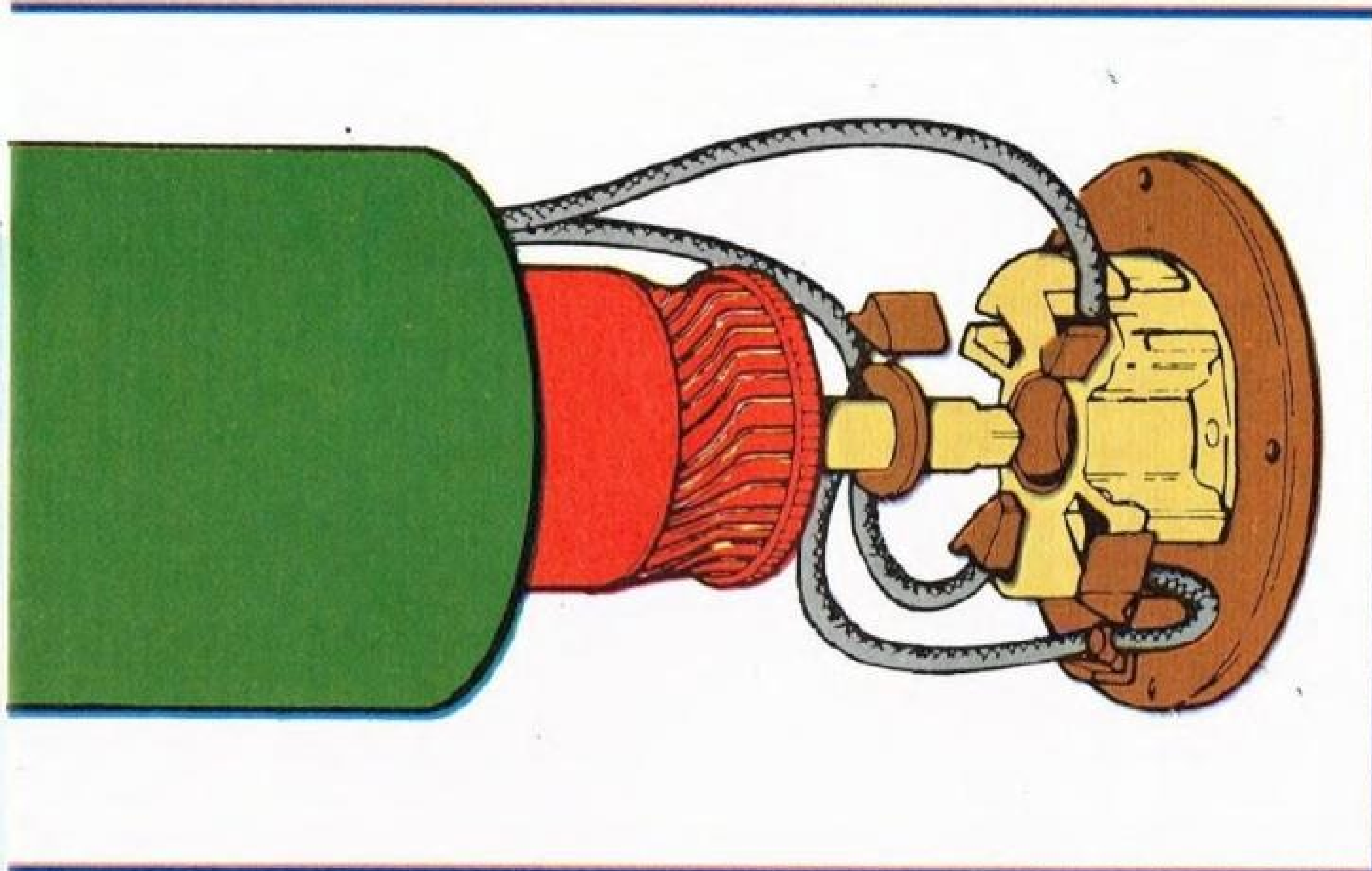


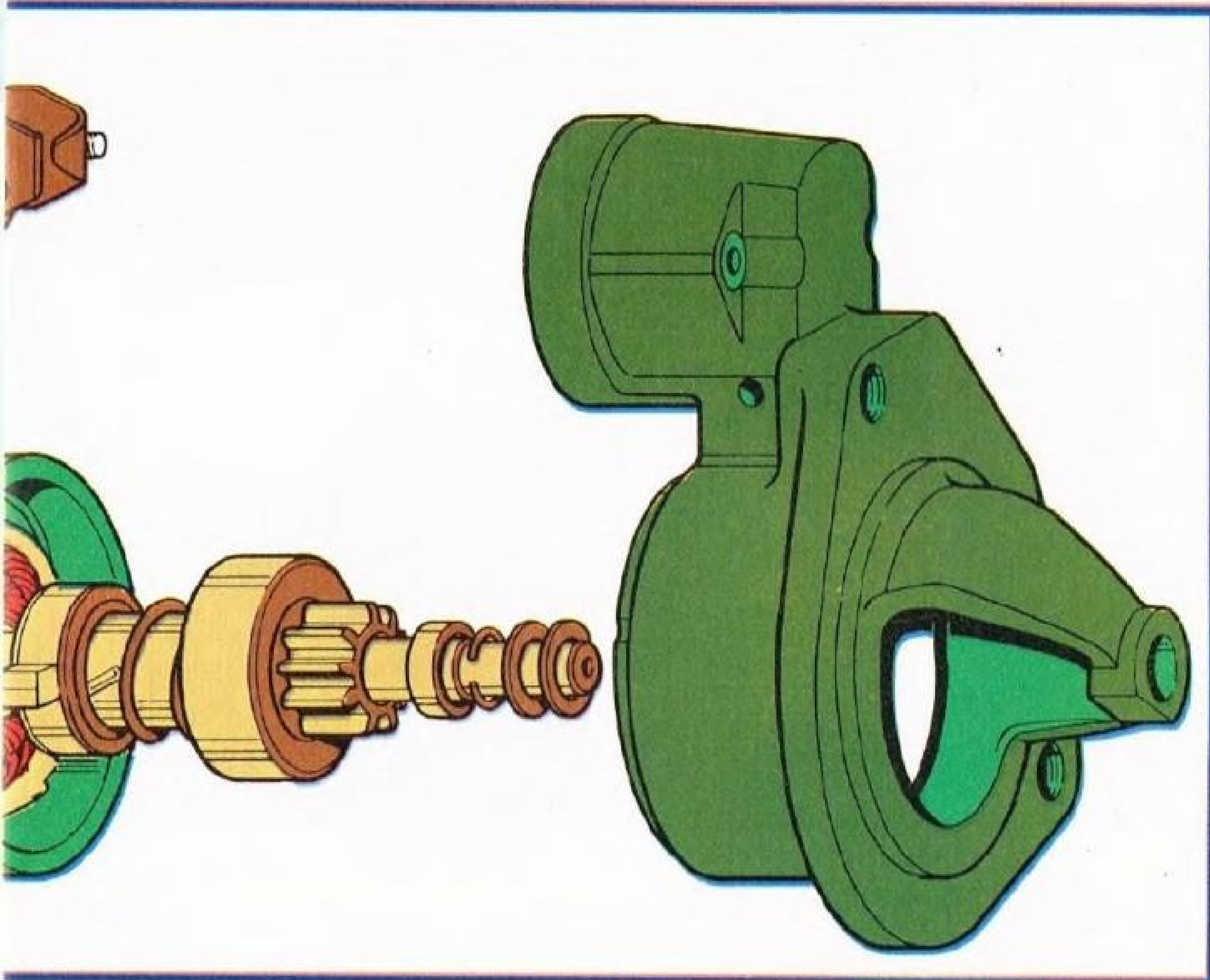
rruptores de gran tamaño y a conductores de gran sección. Comoquiera que la puesta en marcha y arranque se debe efectuar con una llave, que obliga a un interruptor pequeño, se intercala en el circuito un **solenoide,** que no es más que un interruptor electromagnético que para su funcionamiento no precisa de gran intensidad de corriente.

El proceso normal del arranque es, pues: con la llave de contacto se envía una pequeña cantidad de corriente al solenoide, que produce en éste un desplazamiento del núcleo, que cierra el circuito de arranque.

En los motores de arranque por inercia, el solenoide no está alejado del motor de arranque, pero constituye un elemento separado. Veamos ahora cómo funcionan los motores de arranque preengranados.

En primer lugar, el solenoide hace cuerpo con el motor de arranque (por lo que son fácilmente distinguibles), aunque en carcasas distintas. Por otra, el propio desplazamiento del núcleo del solenoide no sólo hace de interruptor del motor de arranque, sino que, por medio de una palanca, acerca el piñón de ataque al volante de inercia y lo engrana; en cuanto el arranque comienza a funcionar, el desplazamiento longitudinal del piñón de ataque no ofrece ninguna resistencia, volviendo a su posición inicial por medio de un pequeño muelle.





Motor de arranque.—Motor eléctrico de funcionamiento convencional que actúa, por medio de un engranaje, sobre el volante de inercia del motor, poniéndolo en funcionamiento. Existen de dos tipos distintos, ambos empleados comúnmente: de inercia y de preengranado.

Bendix.—Dispositivo típico de los motores de arranque de inercia, que permite una rápida desconexión del piñón y el volante, cuando este último ha logrado ya el giro normal de un motor de explosión.

Solenoide.—Interruptor electromagnético que conecta el motor de arranque y acciona, a la vez, el desplazamiento del piñón de ataque y lo engrana en el volante motor, en los motores de arranque del tipo "preengranantes".

Llave de contacto.—Interruptor general del equipo eléctrico de un automóvil y a la vez interruptor indirecto del arranque, ya que éste lo acciona directamente el solenoide, que recibe la corriente de contacto.

La llave de contacto no es más que el interruptor de arranque, el interruptor del solenoide. Cuando el interruptor (o la llave de contacto) deja pasar la corriente, ésta llega a la bobina, hace que se mueva el núcleo, se cierran los contactos y la corriente de la batería llega ya al motor de arranque.

En los coches de los primeros tiempos existía realmente un interruptor, que iba montado en el propio motor de arranque y que se accionaba mediante un cable, que manipulaba el conductor.

Así como los cables que unen la batería con el relé y a éste con el motor de arranque han de tener una buena sección, dada la corriente que por ellos pasa, en cambio, el que va al interruptor (llave de contacto) sólo ha de soportar una tensión baja, por lo que su diámetro puede ser muy inferior.

Fallos en la dirección

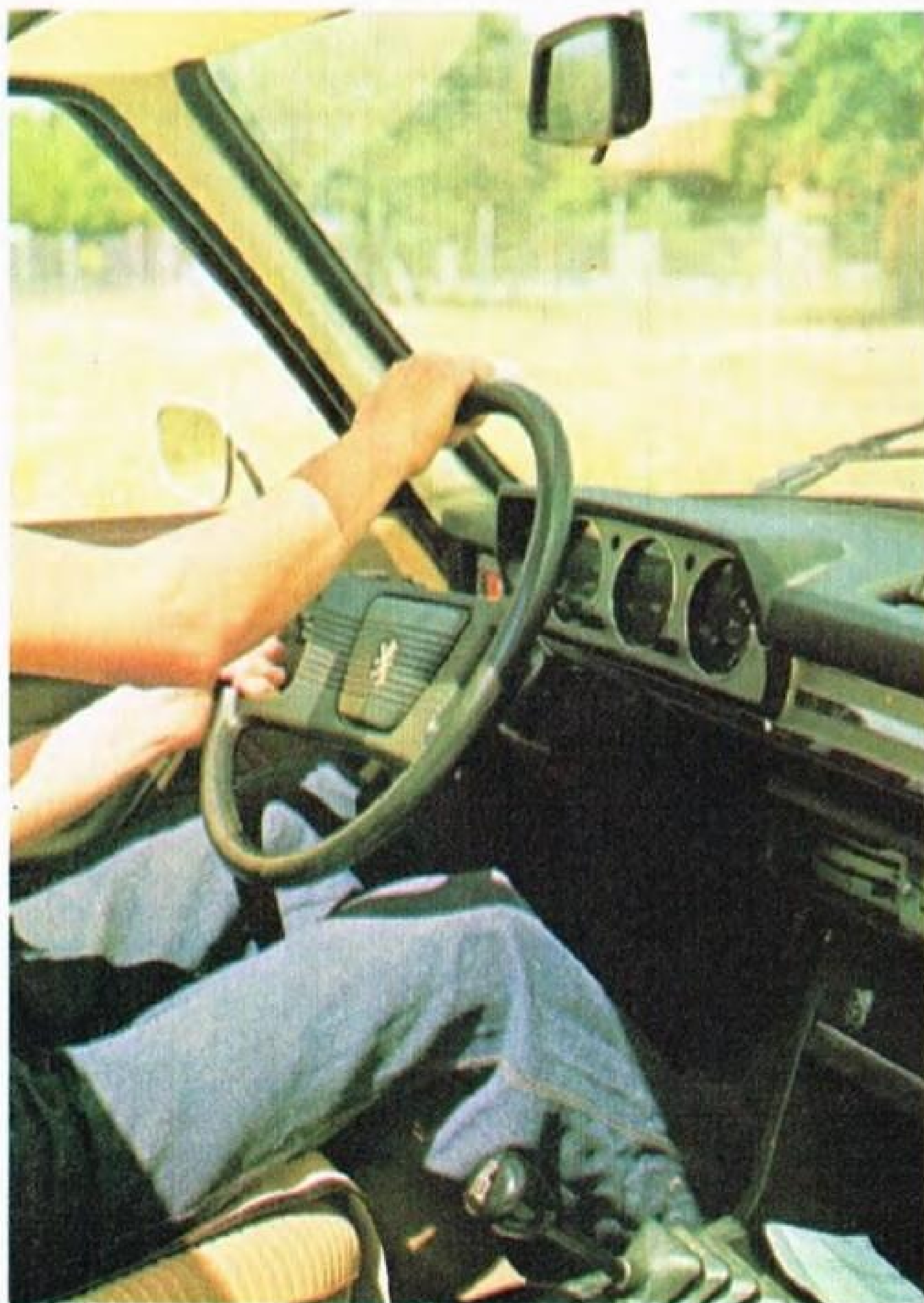
POCO es el bricolage que se puede hacer en la dirección. Las averías de la misma precisan para su reparación de instrumentos ópticos de una cierta precisión, muy caros para un particular, por lo que se hace necesaria la labor de un profesional. No obstante, si hay algunos cuidados que pueden correr de nuestra cuenta que nos evitará tener que acudir al taller con más frecuencia de la que desearíamos. Como también lo haría el tener un mínimo de idea de cuáles pueden ser los orígenes de los problemas de la dirección de nuestro coche, algunos de los cuales podemos resolverlos por nuestra cuenta con relativa facilidad.

Son dos, mayoritariamente, los tipos de dirección que montan los vehículos actuales: de cremallera y de tornillo. La de cremallera, la más generalizada de las dos, consta de un piñón, que se hace girar con el volante, y un peine conectado por medio de dos bielas a las ruedas delanteras. En la actualidad, las cajas de la dirección de cremallera vienen engrasadas para toda la vida del automóvil. Antes había que ponerles grasa cada cierto tiempo. A ambos lados de la caja de la dirección, protegiendo su salida, existen unas juntas-fuelle de goma, destinadas a evitar que el polvo y demás porquería pueda entrar dentro de la caja y dañar la cremallera, creando holguras. Desafortunadamente, la duración de estos fuelles es bastante limitada, por lo que deberemos estar atentos para cambiarlos rápidamente en cuanto se rompan.

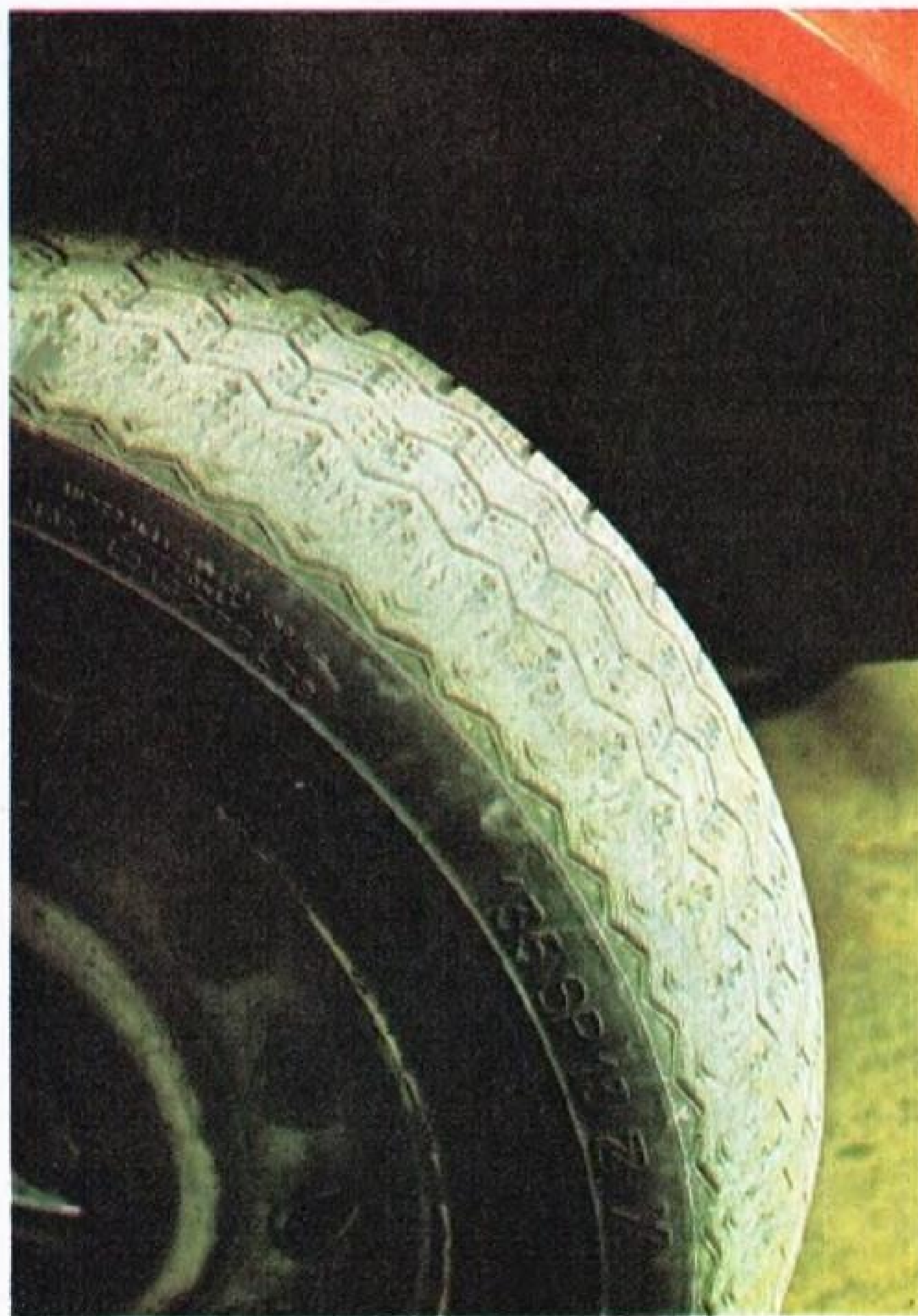
Hay quien recomienda inyectar un lubricante idóneo dentro de estos fuelles. La operación es fácil, pues basta con aflojar la abrazadera que ajusta a la bieleta de dirección y con una engrasadora, inyectar unos 15 c. c. de un lubricante especial para engranajes hipoides. No conviene pasarse de esta cantidad, porque corremos el peligro de un bloqueo hidráulico de la dirección o que al girar rápidamente el volante de un lado a otro, los fuelles estallen o se salgan de su sitio por exceso de presión.

La sustitución de estos fuelles por nuestra cuenta no es recomendable. La operación en sí es fácil, pues basta con desconectar la bieleta de la rueda, cosa que se consigue con aflojar un solo tornillo (el de la rótula), sacar el fuelle roto y colocar el nuevo. El problema es que aunque hayamos tenido la precaución de medir, antes de comenzar a desmontar, lo que sobresale la cremallera por cada extremo de la carcasa de la caja, para asegurarnos de que el peine queda bien centrado con respecto al piñón, lo más seguro es que el tren delantero no quede perfectamente alineado, teniendo, obligatoriamente, que ir a un buen taller especializado en direcciones.

Lo que sí se debe hacer cada 10.000 ó 15.000 kilómetros es echarse bajo el coche



1. La primera señal de que algo no anda bien en la alineación de ruedas suele venir dada por las reacciones del volante de dirección. Si "tira" hacia un lado y hay que sujetarlo para mantener la línea recta, es muy posible que se deba a desajuste en los ángulos de alineación de alguna o algunas de las ruedas directrices, defecto que será necesario revisar y ajustar antes de exponerse a mayores riesgos.



2. Aparte de los problemas de estabilidad que trae consigo un defecto de alineación, normalmente esta clase de anomalías se traduce también en desgastes irregulares de los neumáticos, ya sea de uno sólo o de varios. Un neumático cuya banda de rodadura presenta un desgaste no uniforme permitirá en muchos casos descubrir posibles desajustes en los ángulos de alineación de ruedas.

CUIDADO CON LAS RUEDAS

Holgura en el volante

- Caja de la dirección desgastada. Para comprobar si es esta realmente la causa, girar el volante casi al tope de uno de los lados y comprobar si la holgura es menor. Si así fuera, es, sin duda alguna, el mecanismo de la dirección el origen del fallo.
- Caja de la dirección floja. Hay que apretar los tornillos que la sujetan al chasis.
- Articulaciones, rótulas y/o casquillos desgastados. Habría que sustituirlos, cosa fácil de no ser por el problema del centraje y el alineamiento de la dirección.
- Cojinetes de los cubos delanteros de las ruedas desgastados. Hay que reemplazarlos.
- Caja de dirección inconvenientemente ajustada. Hay que ir al taller.

Dirección pesada

- Neumáticos bajos de presión.
- Insuficiente engrase de la caja de la dirección y las articulaciones.
- Articulaciones demasiado ajustadas.
- Brazos de suspensión o bieletas de dirección doblados.
- Excesivo ángulo de avance. Hay que hacer ajustar la dirección según las especificaciones del fabricante.

El coche tiende a desviarse hacia un lado

- Desigual presión de inflado de neumáticos.
- Neumáticos delanteros desgastados en forma desigual.
- Convergencia incorrecta o ángulos de avance y caída diferente en cada rueda. Hay que hacer alinear la dirección.
- Muelle o algún elemento elástico de suspensión roto. El mismo efecto producen los muelles muy cedidos.
- En caso de que el coche lleve frenos de tambor en las cuatro ruedas, también puede ser causa de esta anomalía un freno agarrotado, el que estén desajustados o haya grasa en los tambores. Habría que desmontarlos y comprobar si era ésta la causa.

Pérdida de estabilidad direccional

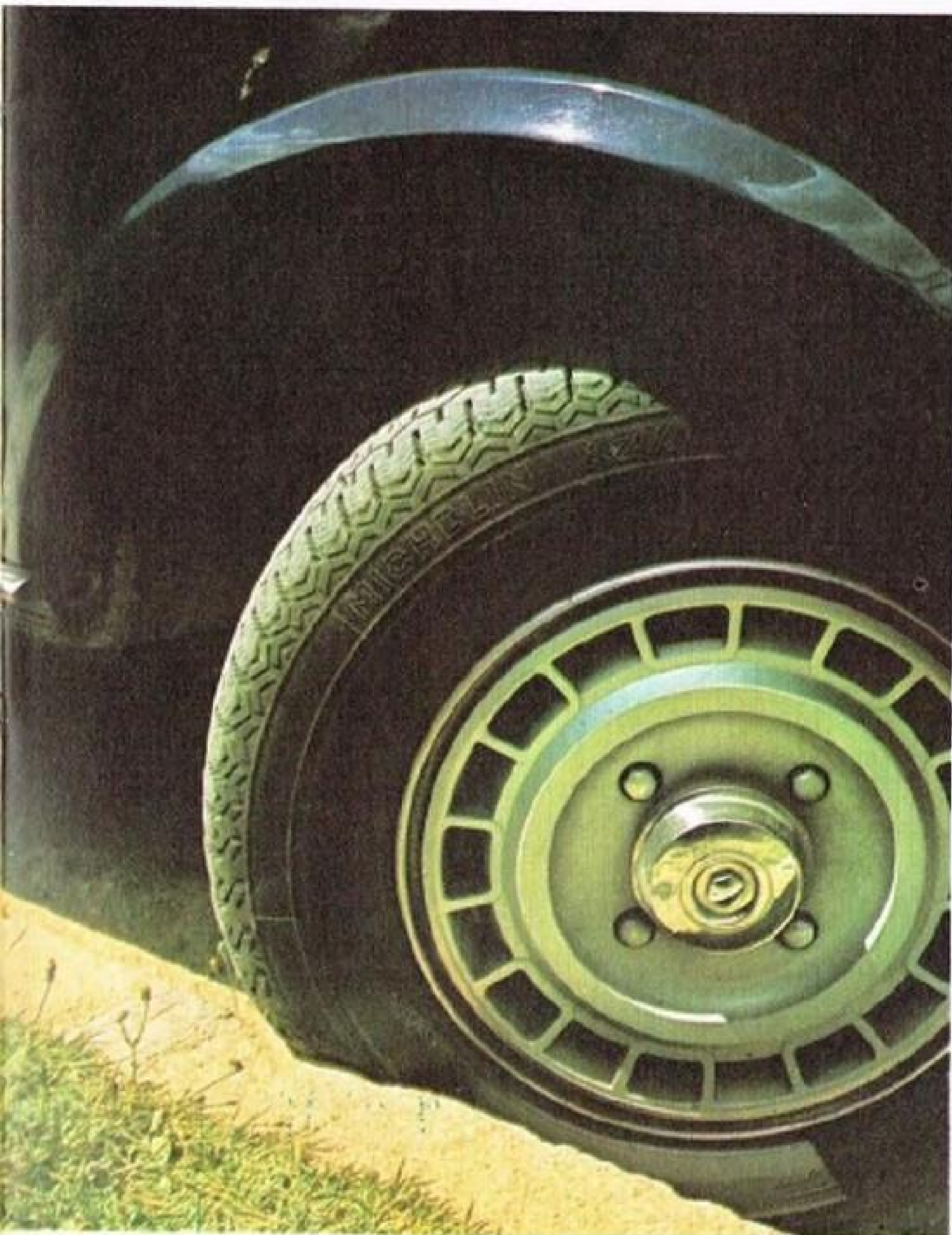
- Presión baja o desigual de neumáticos.
- Mecanismo de dirección y/o articulaciones desgastados.
- Angulo de avance insuficiente o incluso inverso.
- Dirección floja.
- Muelles y amortiguadores cedidos e ineficaces.

(Esta sensación puede tenerse también cuando se conduce un coche sobrecargado, con un exceso de distribución del peso sobre el eje trasero.)

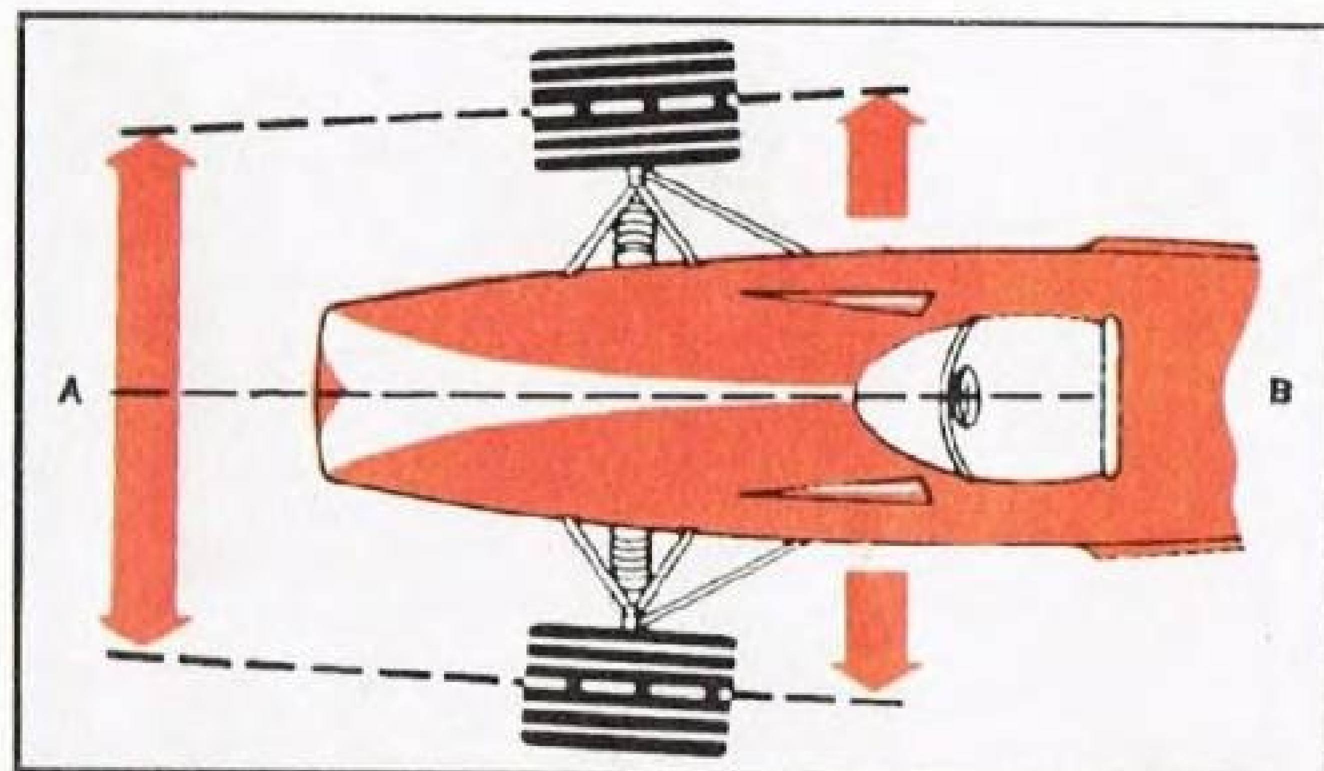
Trepidación de las ruedas delanteras

- Ruedas desequilibradas por mal montaje de los neumáticos o por deformación de alguna llanta.
- Articulaciones de la dirección desgastadas.
- Convergencia o ángulo de avance incorrectos.

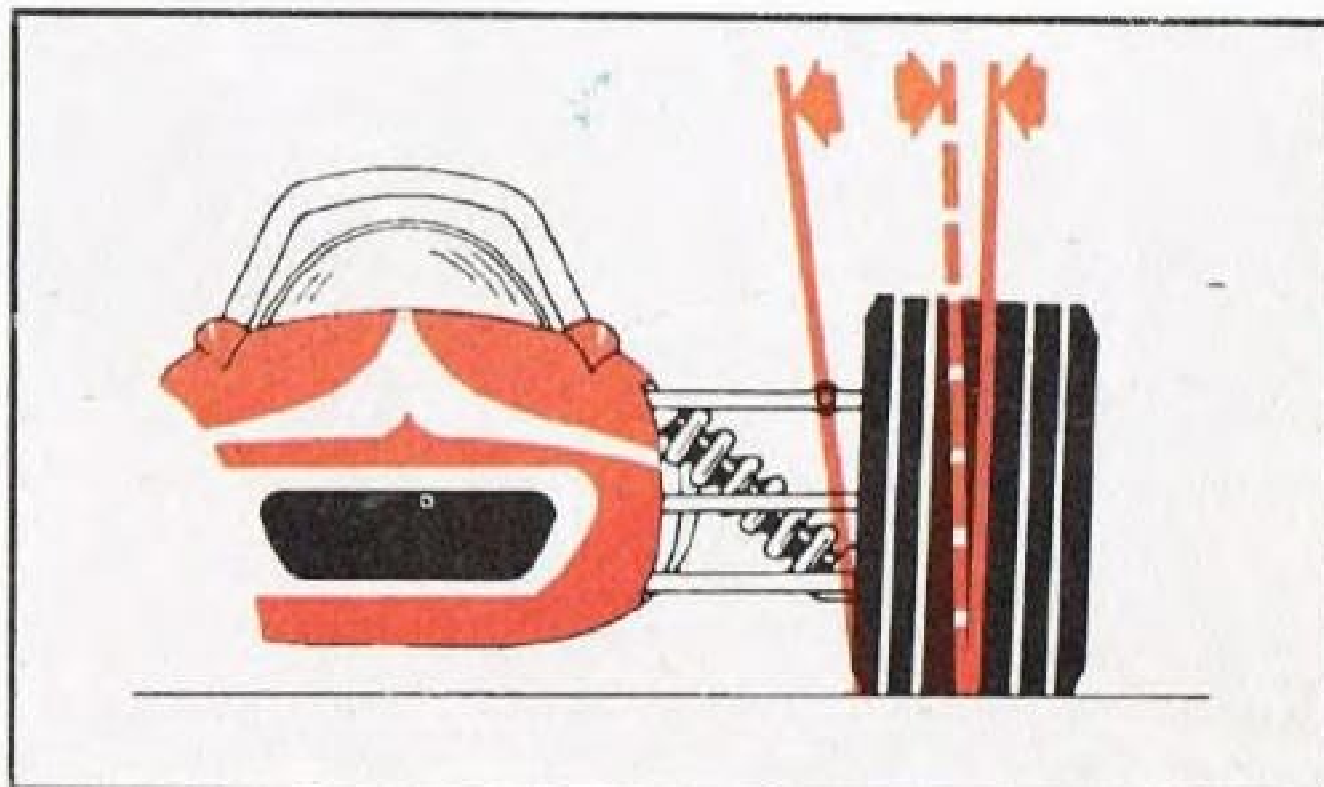
Estas causas producen también el que, a baja velocidad, las ruedas giren excéntricamente.



3. En muchos casos será preciso revisar la alineación antes de los 10.000-15.000 kilómetros recomendados y sin haber sufrido colisión importante –que es otra de las causas de vigilancia–, si el conductor habitualmente se sube a la acera en sus aparcamientos o maniobra con excesiva brusquedad en operaciones próximas a los bordillos de las aceras. También los baches descarnados y profundos son mortales para llantas y dirección.



4. En los coches con tracción posterior, las ruedas delanteras tienden a abrirse cuando el coche se desplaza. Para contrarrestar esta tendencia, en vez de montarse perfectamente paralelas entre sí se instalan un poco "cerradas", es decir, con un cierto ángulo de convergencia en sentido de la marcha. El valor de esta convergencia se suele expresar bien en grados por cada rueda, o bien en milímetros, como diferencia entre las medidas A y B del esquema.



5. El ángulo de caída es el formado por el eje vertical de la rueda con la vertical al suelo. El objetivo de este ángulo en las ruedas delanteras es doble: por una parte, facilitar el giro de la dirección —combinando su efecto con el del ángulo de salida—, y por otra, conseguir un efecto de autoalineación de la dirección. En las ruedas traseras, la caída tiene únicamente efectos de mejora de estabilidad, especialmente cuando el ángulo es negativo.

Fallos en la dirección

y apretar los tornillos de fijación de la caja de la dirección a la carrocería.

Pasando a la dirección llamada de tornillo o de husillo, consiste en una excéntrica, colocada al final de la columna de la dirección, en forma de canal helicoidal, en el que se aloja un rodillo cónico, que al moverse por la excéntrica, cuando se gira el volante, acciona el brazo de accionamiento. Contrariamente a la dirección de cremallera, en ésta no hay fuelles ni nada por el estilo. El husillo y el rodillo cónico van encerrados en una caja, en la mayoría de los casos con lubricación para toda la vida. Bastará por tanto con revisar la fijación de la misma a la carrocería.

Cuidado con las ruedas

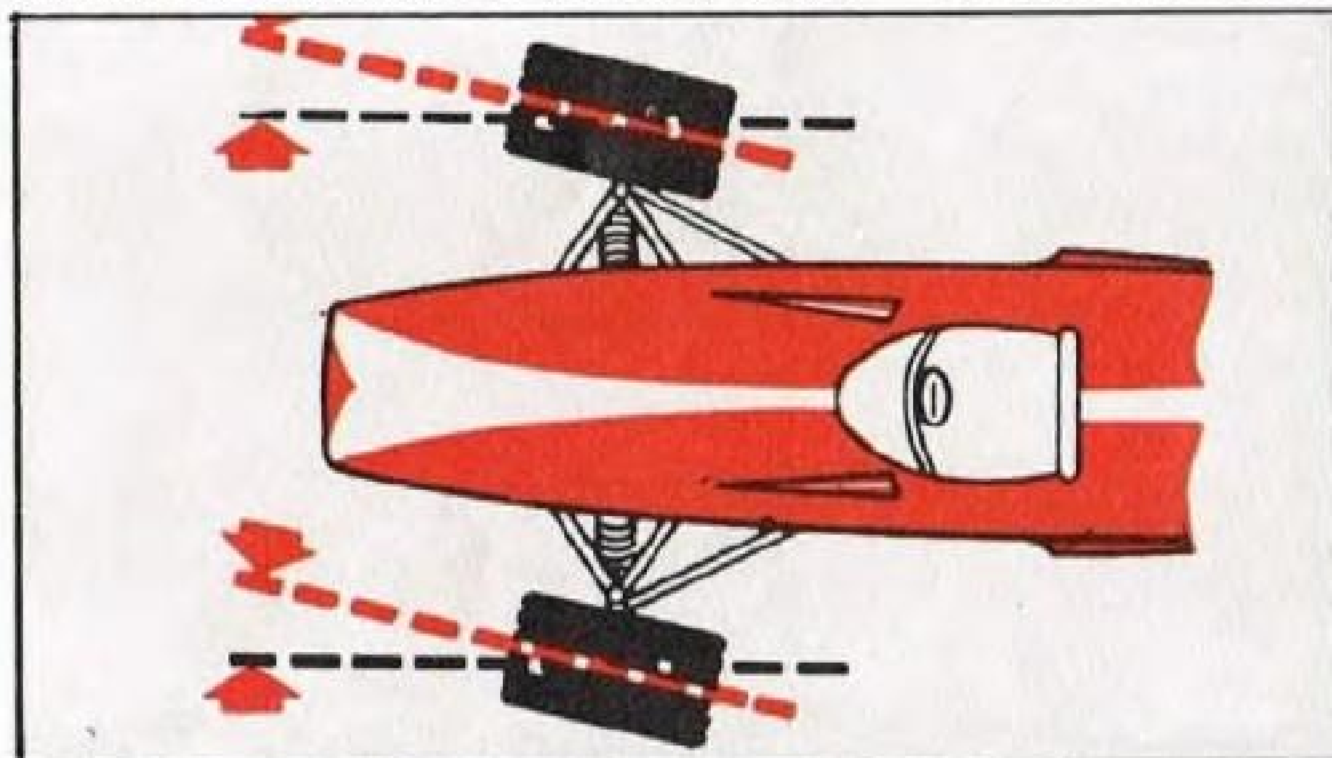
En las ruedas de todo automóvil se pueden distinguir cinco ángulos diferentes: avance, salida y viraje, que afectan al tren delantero exclusivamente, y caída y convergencia/divergencia, que afectan a ambos ejes, delantero y trasero.

Todos los ángulos de alineación existentes en un mismo vehículo se encuentran íntimamente ligados entre sí, influyendo unos sobre otros hasta el punto de permitir efectos globales muy similares con ajustes completamente distintos de cada uno. Pueden alterarse, por ejemplo, caída y avance y compensarse los efectos de uno y otro ángulo de modo que se logren condiciones de estabilidad prácticamente idénticas.

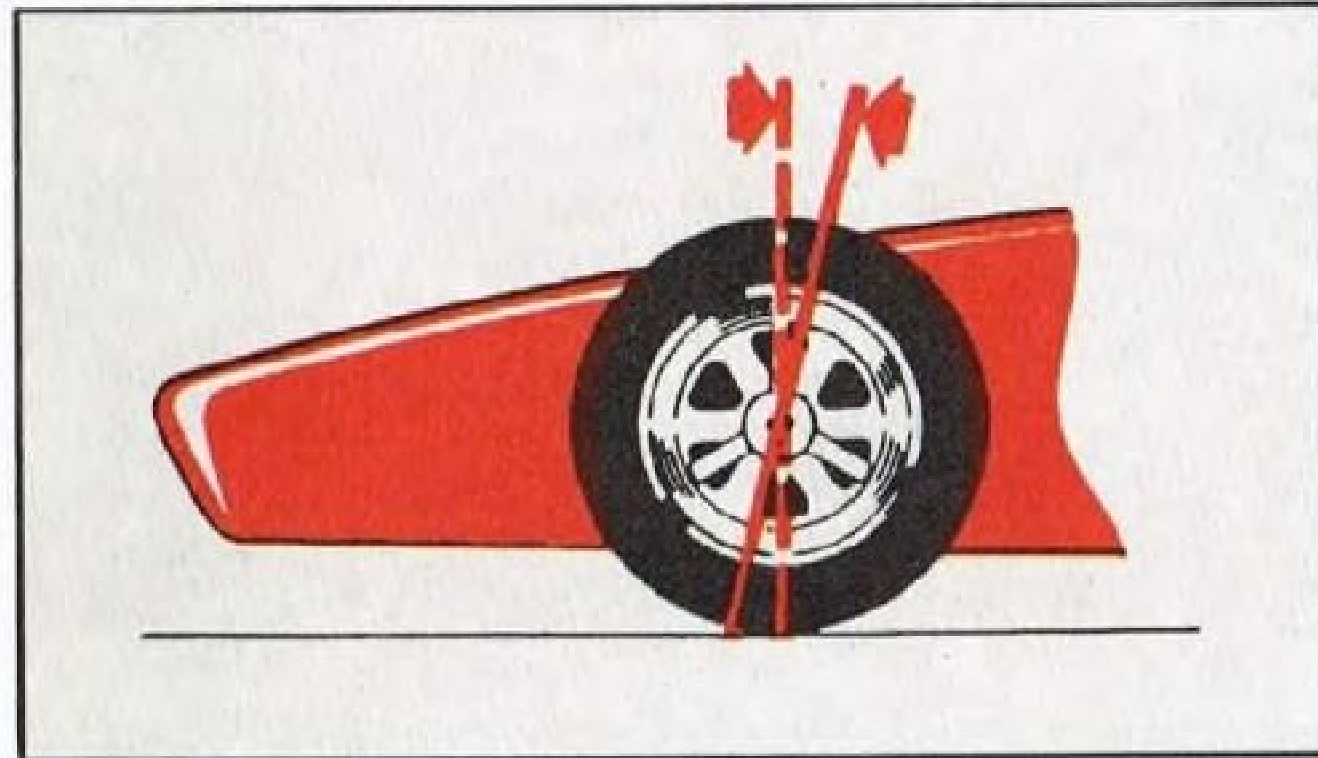
Generalmente los ángulos de alineación constituyen un compromiso entre los estudios teóricos realizados al proyectar el automóvil y los resultados de las pruebas a que es sometido posteriormente. En su determinación entran en juego, por tanto, factores tan variados como las características de la dirección, el comportamiento de la suspensión y sus variaciones según la carga, la distribución de masas del vehículo, sus dimensiones, el tamaño de las ruedas, las características de los neumáticos y un largo etcétera de pequeños y grandes factores más.

El **avance**, la **caída** y la **convergencia/divergencia**, referidos al tren delantero, admiten ajuste en la mayoría de los automóviles (aunque haya excepciones en los que únicamente puede ajustarse la convergencia/divergencia). En cambio, los ángulos de **salida** y **viraje**, no se pueden ajustar, y sólo pueden ser corregidos, en caso de que se encontrasen fuera de especificaciones, sustituyendo las piezas de la suspensión que —probablemente a causa de un golpe— estuvieran deformadas. El tren trasero, por el contrario, no suele admitir ajustes en sus ángulos de alineación, o, si los admite, casi siempre se trata de operaciones complicadas y laboriosas, consistentes en desplazar puntos de anclaje de la suspensión, suplementar apoyos, etc.

El ajuste de alineación más sencillo es el de la convergencia/divergencia de las rue-



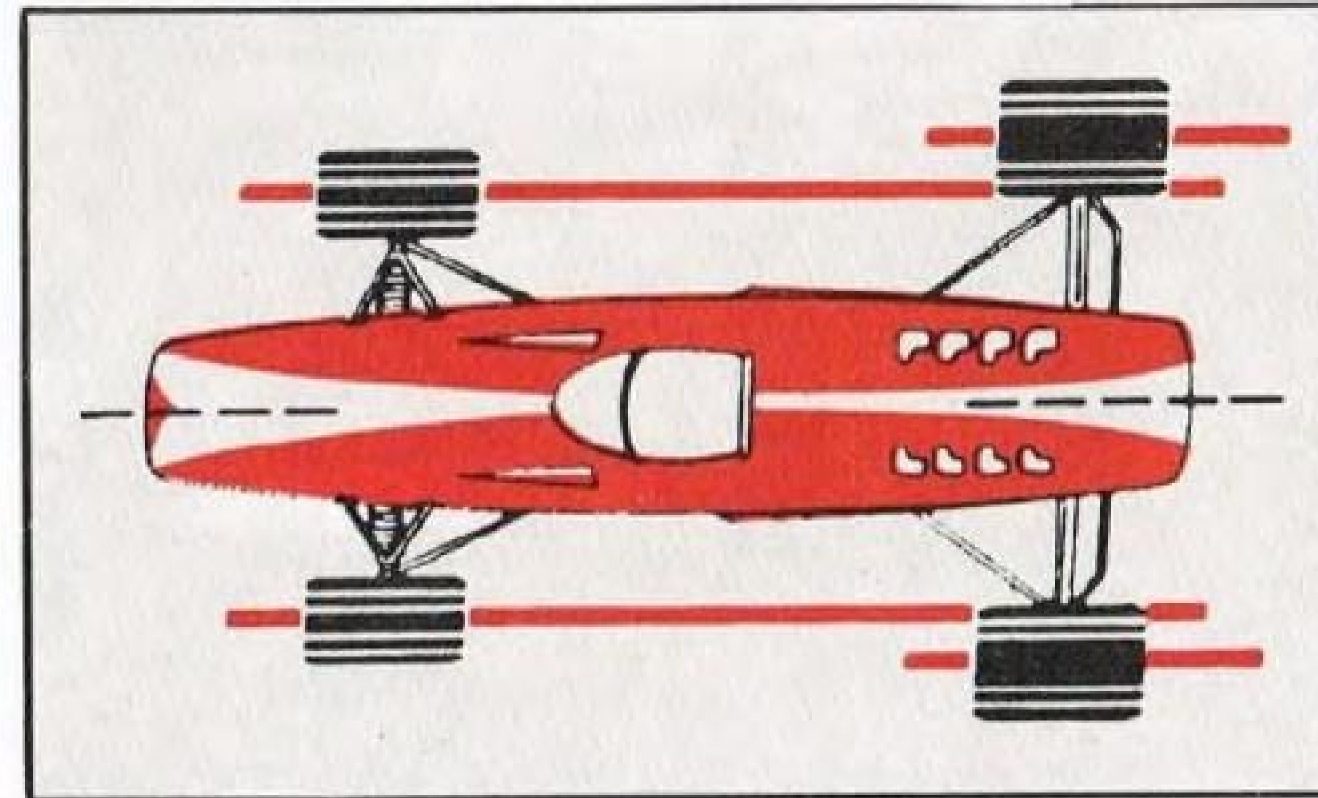
6. El ángulo que forma el pivote de la rueda con la vertical se denomina ángulo de salida. Su cometido es permitir que el eje del pivote y el de la rueda se corten con la huella del neumático en puntos muy próximos. El giro de la dirección se hace más ligero al reducirse la fricción de la banda de rodadura con el suelo durante la maniobra de giro de las ruedas. Este ángulo depende de las características del buje de la rueda.



7. El ángulo que forma el pivote de la rueda con la vertical se denomina ángulo de avance. Puede ser positivo o negativo, aunque la disposición más generalizada es la segunda. El principal objetivo de este ángulo es conseguir un par de enderezamiento en cada una de las ruedas delanteras, que permita una marcada tendencia a conservar la línea recta, así como un rápido enderezamiento del volante después de una curva.



8. Al salir de una curva, la dirección debe tender a enderezarse sola con mayor o menor energía. Si el volante no muestra ninguna reacción tendente a recuperar la línea recta, o bien se muestra lento en su movimiento de recuperación y es necesario ayudarle excesivamente, es probable que el problema esté en que el ángulo de avance sea demasiado pequeño, y por tanto el efecto autoalineador de las ruedas, insuficiente.



9. Cuando un automóvil recorre una curva, cada una de las ruedas delanteras describe una circunferencia de distinto radio. Para que las ruedas sigan esos caminos, es necesario que se orienten de forma que sus proyecciones al suelo sean tangentes a esas curvas, que la rueda interior gire un ángulo mayor que la exterior. Este efecto se consigue con una cierta inclinación a las bieletas de mando de las dos ruedas.

das delanteras, más corrientemente llamado "paralelismo". Generalmente, para los coches con tracción delantera los fabricantes especifican divergencia, es decir, ruedas abiertas en el sentido de la marcha; mientras que para los de tracción trasera, convergencia, o ruedas cerradas. El ajuste de este ángulo se limita a modificar la longitud de las barras de dirección que al efecto suelen ir provistas de un dispositivo de tuerca y contratuerca. Se trata de una operación relativamente fácil, hasta el punto de que en muchos casos el propio usuario podrá realizarla con bastante aproximación sin necesidad de útiles especiales ni conocimientos muy específicos. La importancia del ajuste de este ángulo radica principalmente en que es de entre los cinco el que sin duda puede tener una influencia más directa en un desgaste excesivo de neumáticos.

La caída y el avance suelen tener dispositivos de ajuste comunes, que permiten ajustar ambos a la vez, pero no por separado. El reglaje normalmente se realiza actuando sobre el brazo superior de suspensión, bien sea a base de interponer arandelas en sus puntos de anclaje o bien mediante excéntricas u otros dispositivos específicos. Estos dos ángulos son los que más directa influencia tienen sobre la estabilidad del coche. Las condiciones de la dirección, como son, entre otras, la suavidad de accionamiento del volante y el efecto de autoenderezamiento al salir de una curva, dependen, fundamentalmente, de ambos ángulos. Y lo mismo se puede afirmar de la estabilidad en línea recta y de la adherencia en curva, si bien esta última caracteristica está más especialmente ligada a la caída.

Ajuste, cuándo y cómo

No es corriente que los fabricantes den instrucciones muy concretas sobre la periodicidad con que deben efectuarse las alineaciones de ruedas en sus vehículos. Unos recomiendan simplemente comprobar la divergencia/convergencia durante la primera revisión —al cabo de los 1.000 ó 1.500 kilómetros—, mientras que otros ni siquiera mencionan el tema.

A fin de ponerse a cubierto ante posibles anomalías o desgastes prematuros de neumáticos, una buena norma consiste en efectuar una **alineación de ruedas** (es decir, la comprobación de todos los ángulos y su ajuste si fuera preciso), en las siguientes ocasiones:

- **En la primera revisión,** aproximadamente al cabo de los 1.000 ó 1.5000 kilómetros, cuando ya se haya producido un primer asentamiento de la suspensión.
- **Cada 20.000 ó 30.000 kilómetros,** o antes si se notara que la suspensión había cedido algo, o bien se apreciara un desgaste anormal en algún neumático.
- **Después de toda reparación de chapa** a consecuencia de un golpe de alguna importancia.



10. El reglaje de los ángulos de caída y avance se efectúa generalmente actuando sobre el brazo superior de la suspensión o sobre dispositivos de excéntrica especialmente diseñados para este fin. No es operación que pueda realizar el propio usuario, puesto que requiere un equipo especial para el previo control de ángulos, así como cierta práctica en el desmontaje y ajuste de los diversos elementos.



11. El reglaje de la convergencia (cierre) o divergencia (apertura) se lleva a cabo actuando sobre las barras de mando de la dirección. Para ello se empieza por medir la distancia entre los flancos de los neumáticos. La diferencia entre las medidas A y B (foto 4) mostrará la convergencia (valor negativo) o la divergencia (valor positivo).



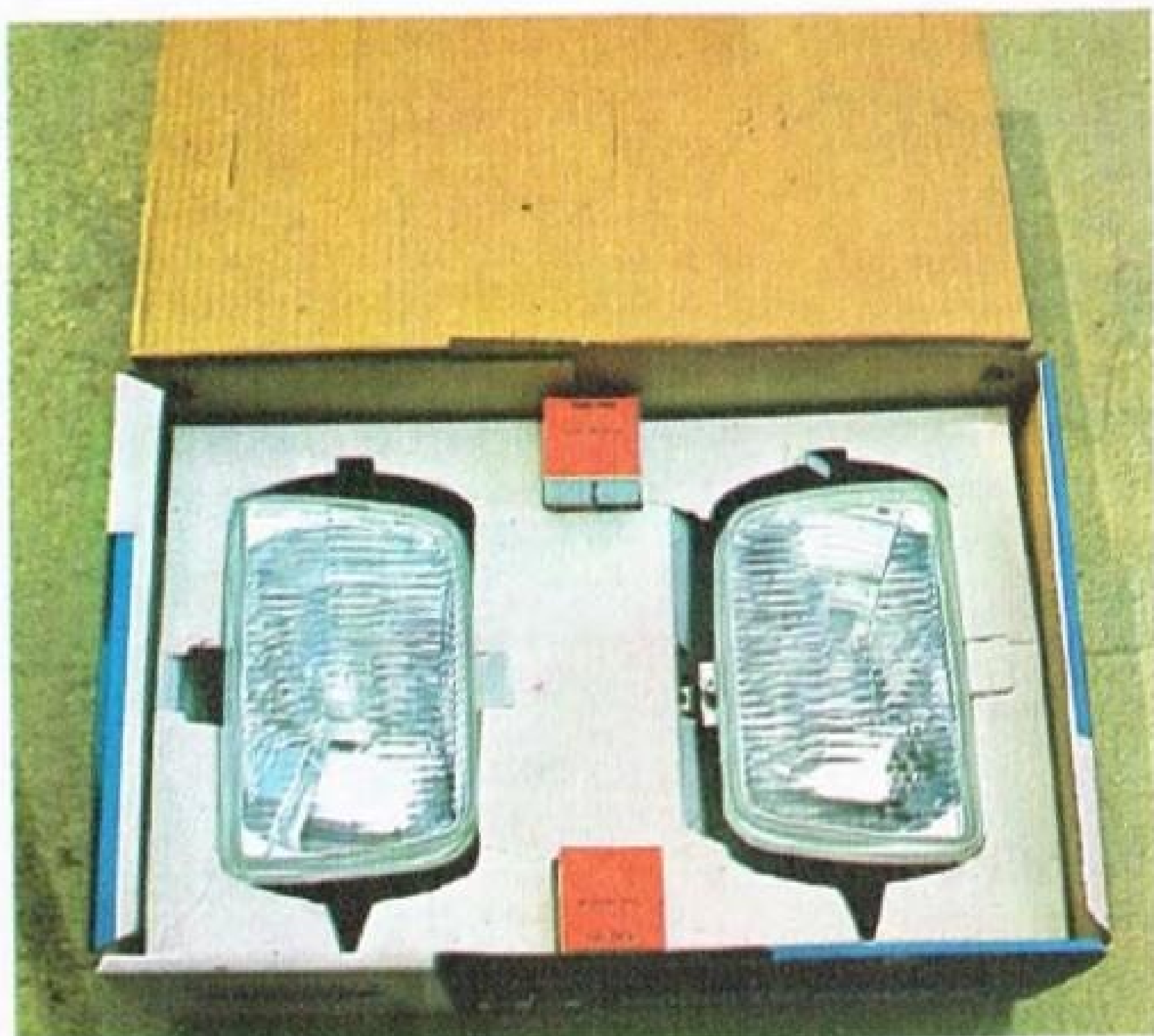
12. Luego procede aflojar las contratuercas de las barras de dirección y girar las tuercas de modo que las barras se alarguen (para aumentar convergencia o disminuir divergencia) o se acorten (para disminuir convergencia o aumentar divergencia). Para evitar alterar la orientación del volante conviene actuar por igual sobre cada rueda.

Montaje de faros halógenos

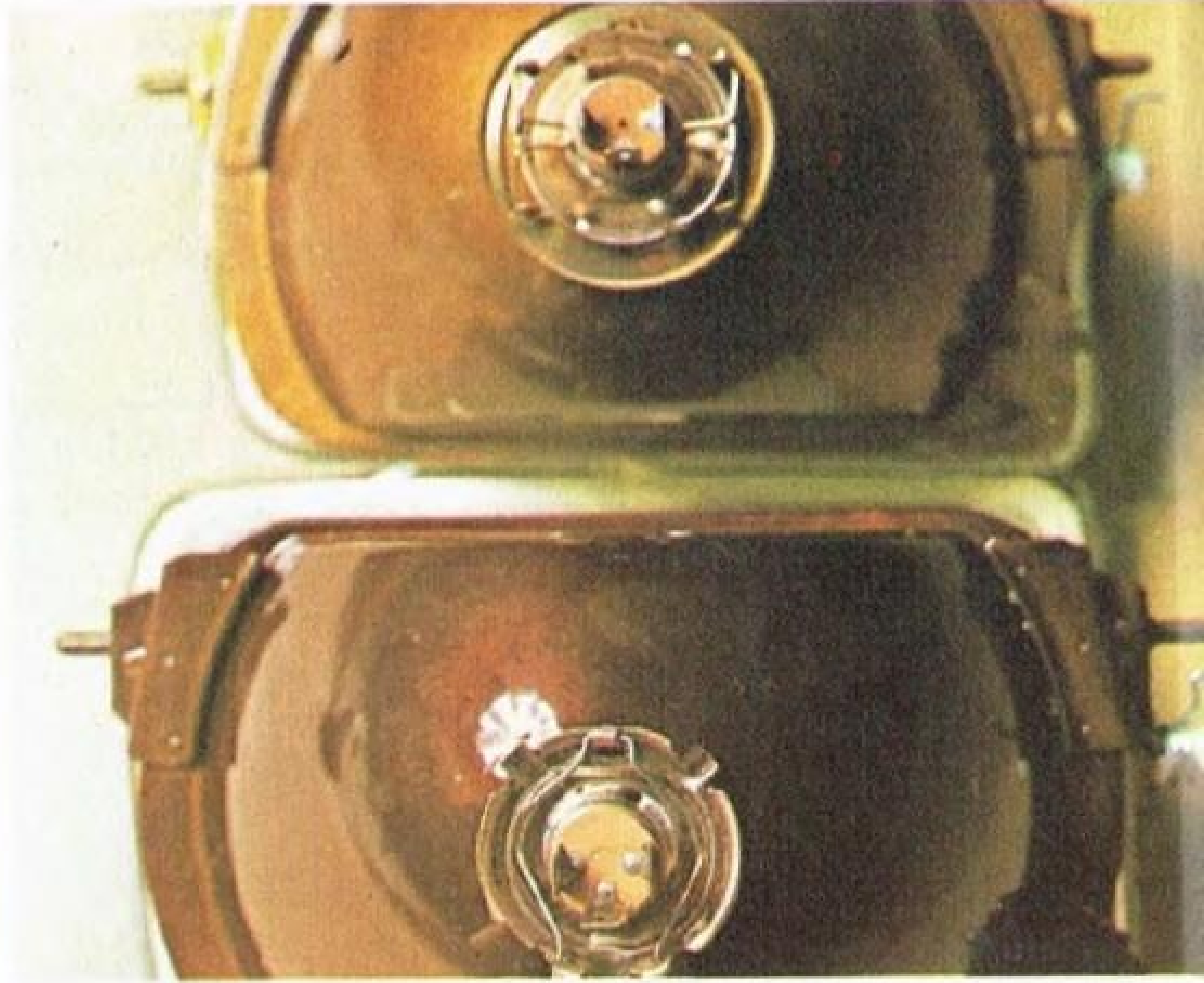
LAS ventajas de las lámparas halógenas sobre las convencionales son sobradamente conocidas por todos los conductores, pudiendo resumirlas como mayor potencia de luz, lo cual implica un incremento de la seguridad en la conducción nocturna... Siempre y cuando la adaptación de este tipo de lámparas se haga con la suficiente garantía, ya que de no ser así lo que se plantea es un grave peligro para el resto de los usuarios.

No es aconsejable limitarse a cambiar las lámparas convencionales por las halógenas, utilizando para ello unos casquillos adaptadores, ya que, precisamente para evitar ese grave error, los anclajes de las lámparas son distintas para cada tipo de bombilla y no debe sustituirse una H-4 por otra de código europeo, o por una H-3, etcétera. Colocar lámparas halógenas en una óptica diseñada para lámparas convencionales, de menos potencia, convierte al coche en cuestión en un auténtico peligro público, ya que deslumbrará permanentemente a todo coche que se cruce con él en la noche.

La diferencia estriba en el tallado del cristal, que en los faros convencionales es más abierto para aprovechar al máximo la menor potencia de las lámparas, mientras que en los halógenos tiene un fuerte estriado horizontal que anula la incidencia de rayos montantes; esto es, los que disparan en luz de cruce por encima de la distancia legal.



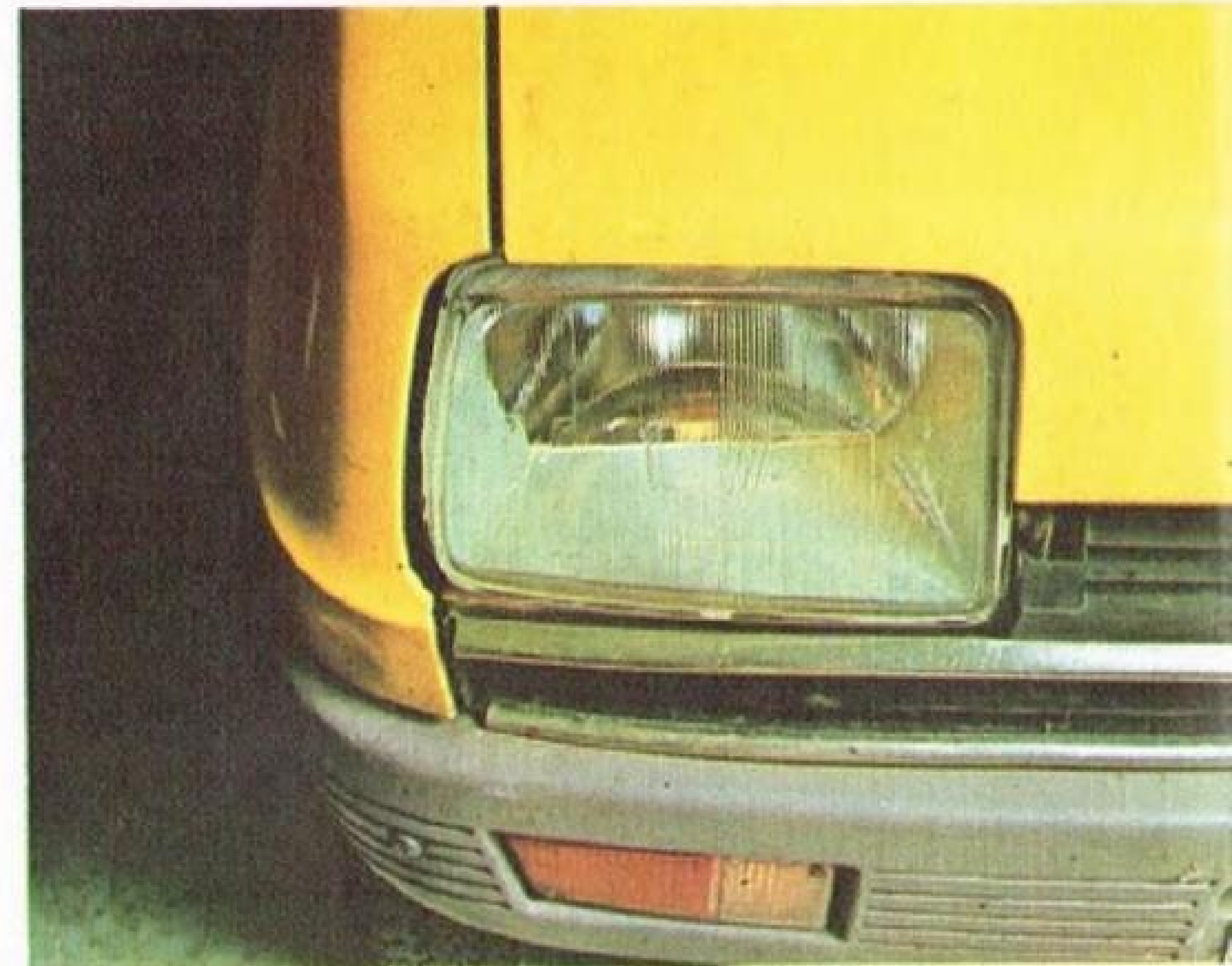
1. Cuando se quiera cambiar de luz convencional a luz halógena habrá que comprar un equipo completo de ópticas y lámparas H4, del modelo concreto de coche en el que se piensa hacer la instalación.



2. Aunque aparentemente un faro halógeno es igual a otro convencional del mismo tipo, las diferencias técnicas son notables y, de entrada, el casquillo de bombillas distinto, no pudiendo encajar la convencional en el de H4 y viceversa.



4. El tallado del cristal de la óptica también es fundamentalmente distinto en los dos tipos de faros, existiendo un estriado especial en las H4 para evitar la formación de rayos montantes.



5. Una vez instalada la H4, el reglaje se mantiene, ya que éste no afecta al armado y desmontaje del faro en sí. De otra parte, el cambio de ópticas es absolutamente sencillo, sin necesitar prácticamente herramientas.

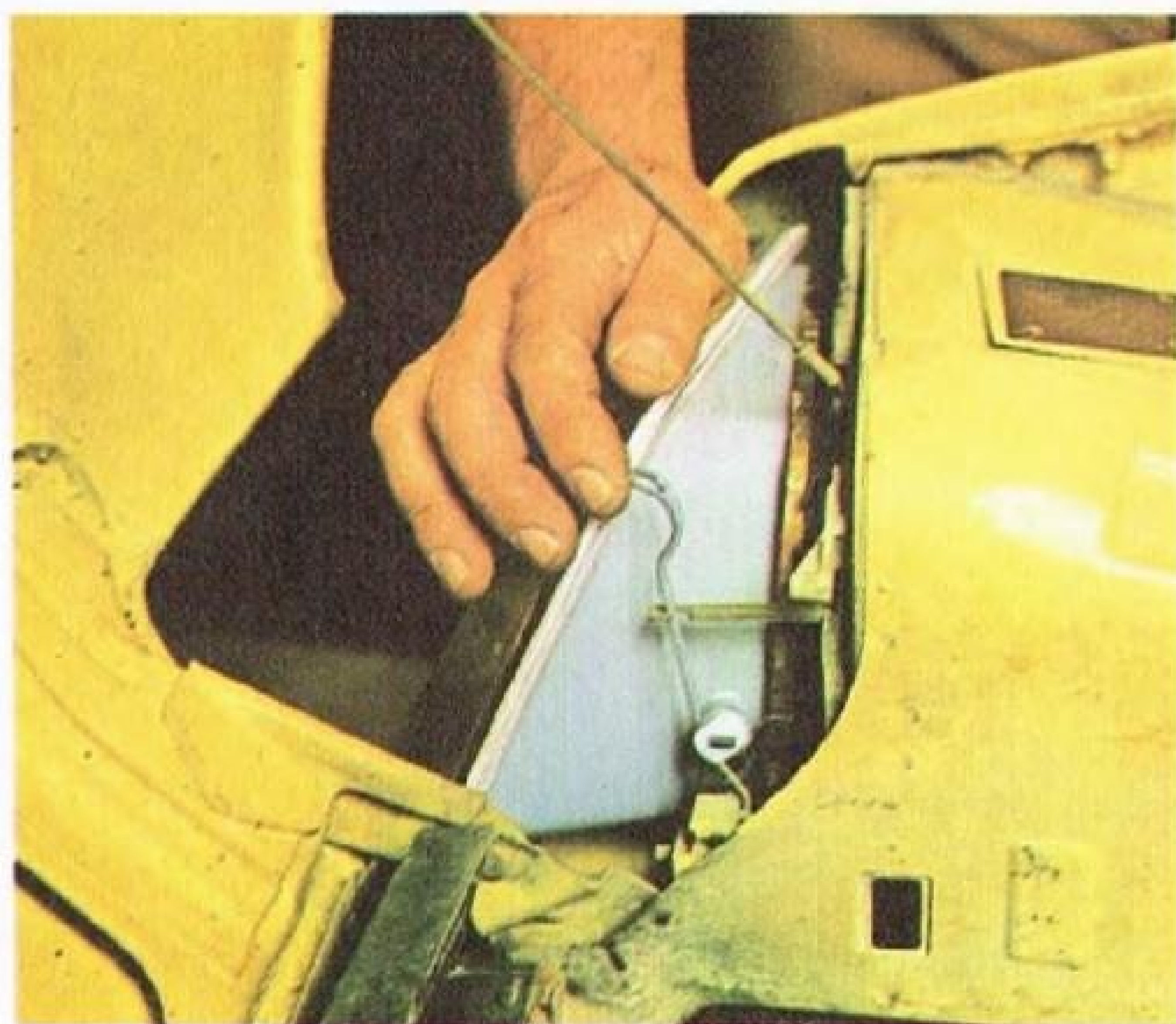
Visto a través de un regloscopio, o máquina de reglar faros, se aprecia que cuando se hace una adaptación de lámparas halógenas en ópticas convencionales, aunque se reglen muy bajos los faros, se dispara un halo luminoso muy por encima de las cotas legales. De otra parte, cuando un faro halógeno completo y correcto está bien reglado, la luz de cruce no molesta en mayor medida de lo que ocurre en el caso de montar lámparas convencionales.

Aquellos que dispongan de un coche equipado de origen con lámparas convencionales y deseen una mayor intensidad de luz, tendrán que optar inexorablemente por el cambio completo de lámparas y ópticas, lo cual es ciertamente más costoso que una simple sustitución de bombillas, pero es el único camino posible. El montaje por su parte es bien sencillo, ya que todos los faros, sean del diseño que sean, salen de su alojamiento con absoluta sencillez, bien soltando un bisel, retirando un tornillo, o soltando un clip de presión, sin que en cualquiera de estos casos se altere el reglaje, pues siempre se trata de montajes flotantes y los apoyos son los propios tornillos de reglaje. Una vez las ópticas fuera de su alojamiento, basta con tirar del terminal al que enlaza los tres cables (larga, corta y masa) con la bombilla y que en este caso es igual para las de uno y otro tipo, para soltar completamente el faro, que se cambiará por

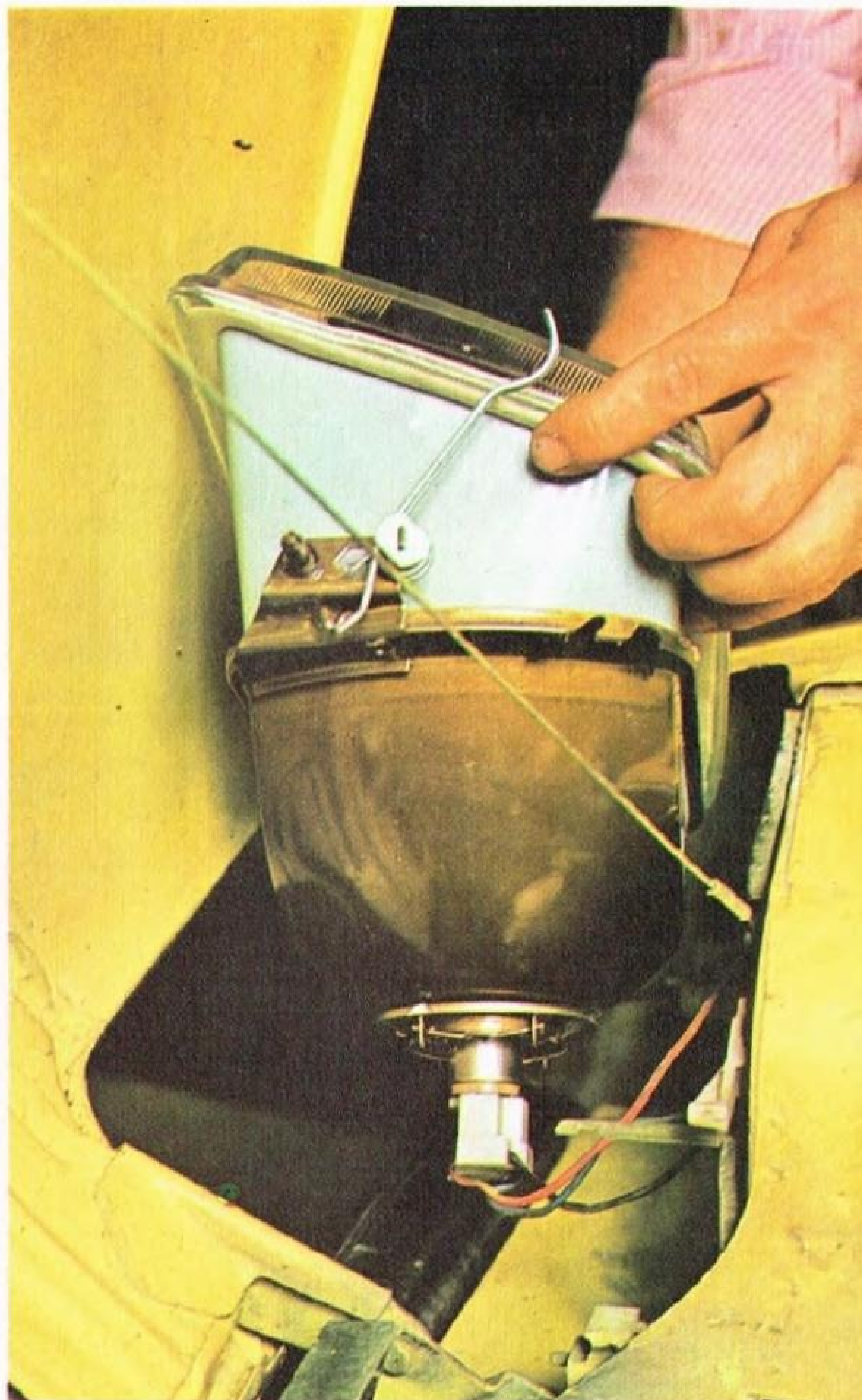




3. La lámpara tipo halógeno (la alargada) tiene una mayor intensidad lumínica que la convencional, y de montarse en el mismo faro implicaría un grave peligro de deslumbramiento. Obsérvese que los casquillos son distintos.



6. Cuando se trata de faros encastrados, como es el caso de este R-5, basta con soltar un clip de presión para desprender el faro de su alojamiento, pues va unido por dos extremos, siendo el otro un muelle con brida de contención.



7. Suelto el faro, se extrae con la mano, procurando no tocar la parte metalizada de la parábola. En otros tipos de faros, como los redondos de bisel, habrá que retirar primero éste y soltar los clips o tornillos de fijación.

Montaje de faros halógenos

el halógeno sin ningún problema, pues obviamente los anclajes son siempre los mismos, cuando se compra un kit para un coche determinado.

Tras proceder al remontado, siempre es bueno pasarse por un taller de reglaje de faros para hacer un impecable ajuste, pues aunque el cambio de ópticas no implica variaciones en el reglaje, la mayor potencia de luz puede permitir cambios sin salir del campo luminoso marcado por la ley.

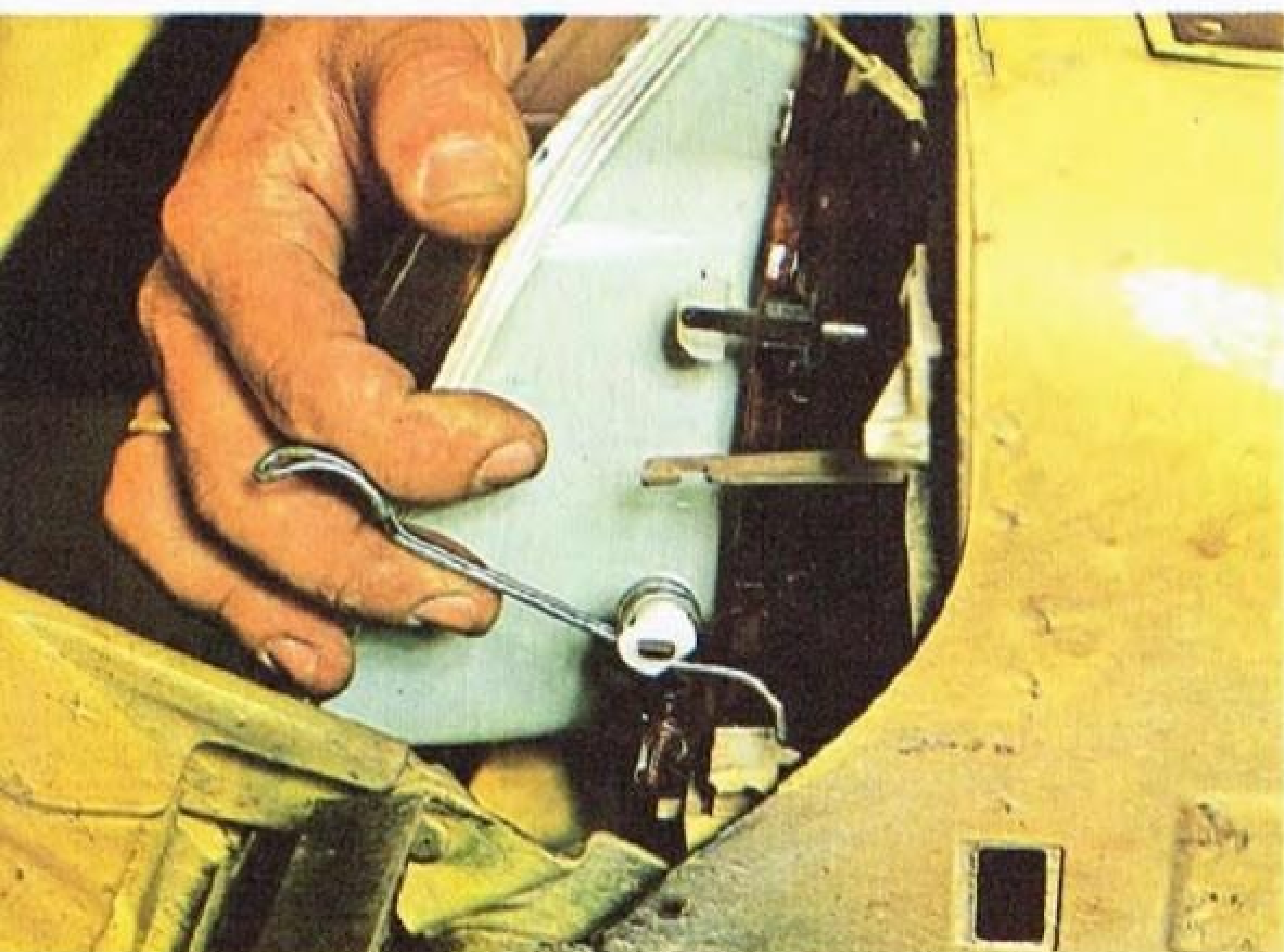
Respecto al mantenimiento posterior de los faros halógenos es idéntico al de los convencionales, interesando en todo caso cambiar las lámparas con algo más de frecuencia para disponer siempre de un buen caudal de potencia luminica. La intensidad normal de estas lámparas es de 55 vatios, y en casos determinados pueden montarse también de 100 vatios, aunque éstas tienen, lógicamente, un desgaste mayor, pero que se compensa con una mayor intensidad luminosa, interesante por lo tanto para los que viajan mucho en la noche por zonas poco iluminadas y de peligroso trazado. En utilización normal, las de 55 vatios cumplen perfectamente, durando más y consumiendo menos electricidad. Al hacer el montaje no olvidar montar correctamente los capuchones de goma que aislan la unión faro/lámpara, por donde puede entrar humedad, lo cual sería perjudicial para la vida y buen rendimiento de la óptica.



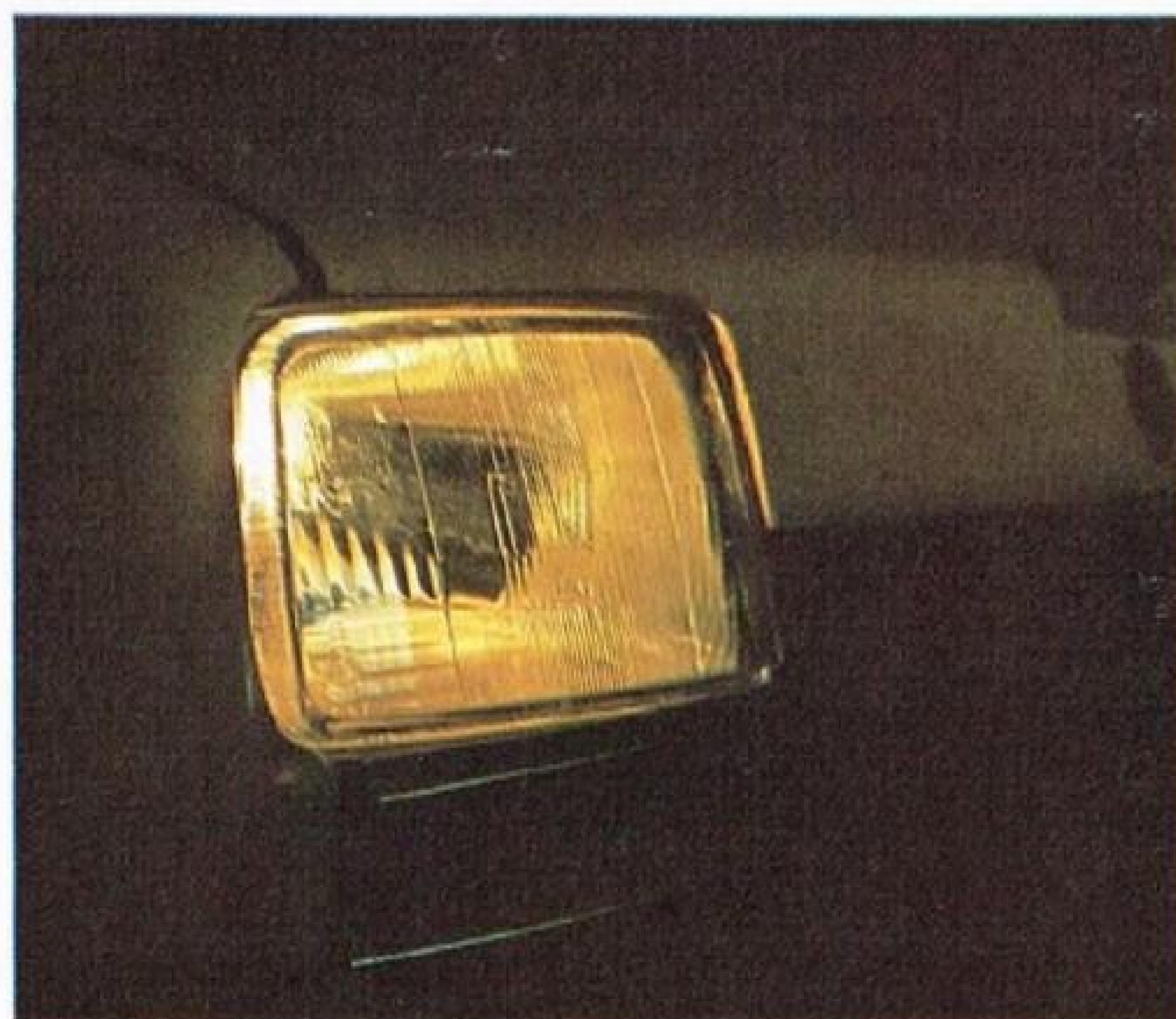
8. Sea cual sea el tipo de faros, el terminal que enlaza los cables de alimentación con la bombilla es siempre el mismo, y no es necesario cambiar tampoco cuando se reemplaza el tipo de lámpara.



9. Este terminal de plástico se suelta por simple presión, pero como suele estar duro por efectos de la humedad y la suciedad acumuladas, conviene hacer presión en el mismo tiempo sobre la base de la bombilla para no dañarla.



10. Una vez quitado el faro convencional y puesta la óptica nueva con su lámpara, basta con proceder al rearmado, ya que los anclajes son iguales siempre que se trate de faros adaptables al mismo modelo de coche.



11. Con este simple cambio queda completa la instalación, pues, a pesar de su mayor potencia lumínica, el faro halógeno no precisa del montaje de relés adicionales ni cambios de ningún tipo en la instalación.

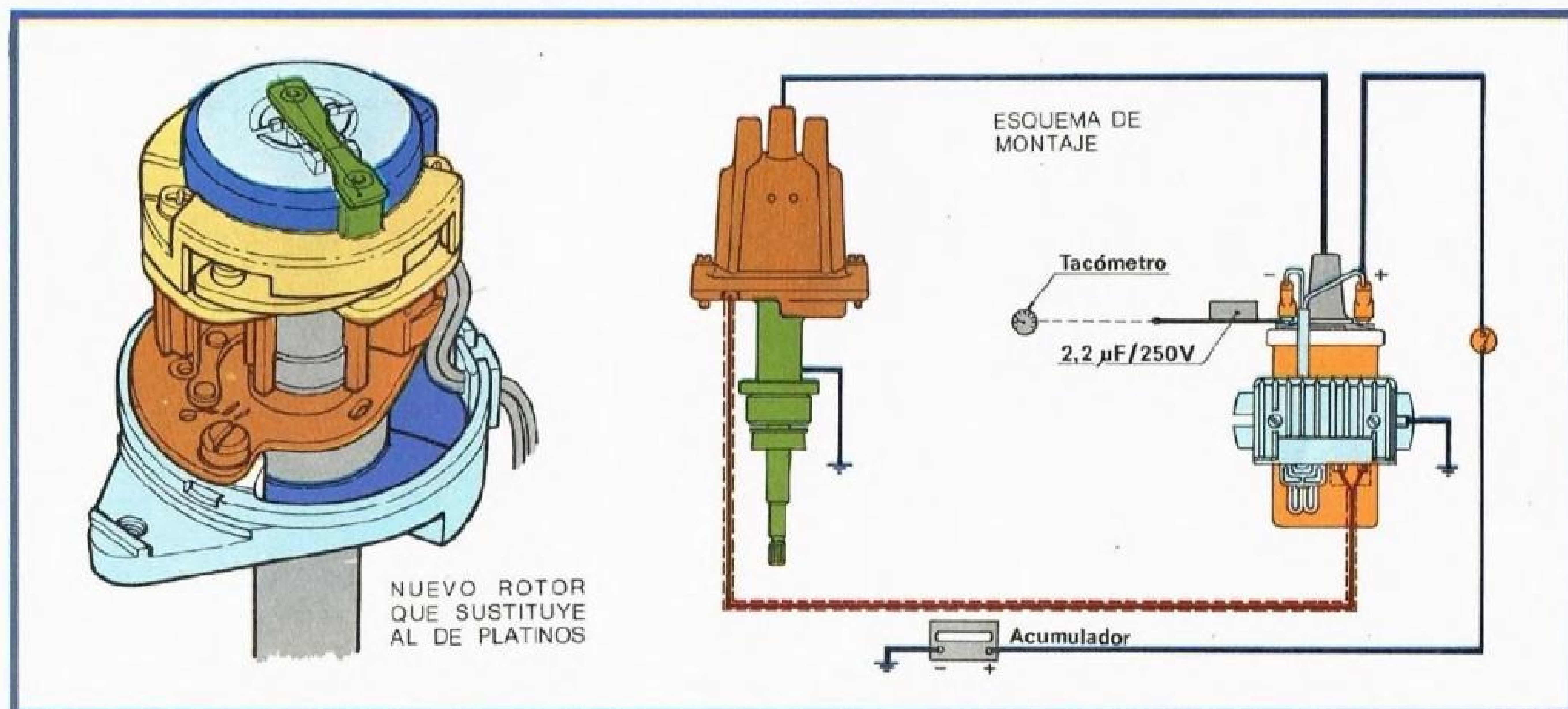
Instalación de un encendido electrónico

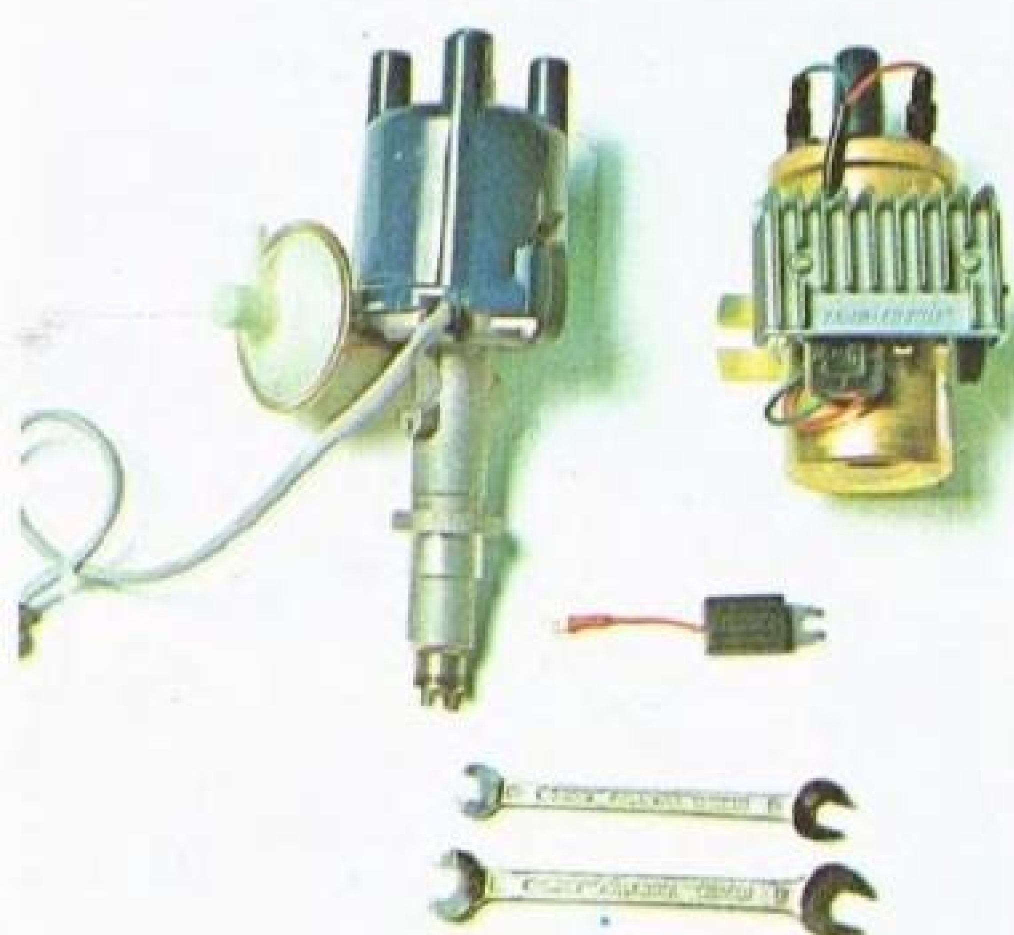
La continua búsqueda de mayor economía de consumo en los motores, así como la creciente severidad de las regulaciones sobre anticontaminación que rigen en muchos países ha obligado al desarrollo de dispositivos de encendido de mayor rendimiento que el clásico sistema de platinos y bobina. En el campo de la competición el problema se presentó con mucha mayor anticipación dadas las dificultades que presentaban los sistemas de encendido convencionales en motores de 8 a 12 cilindros capaces de regímenes superiores a las 10.000 revoluciones por minuto. Conseguir cifras del orden de las 20.000 chispas por minuto, con una exactitud matemática y sin fallos de ningún tipo, realmente escapaba por entero a las posibilidades del sistema convencional. El problema fue solventado por sistemas de **encendido electrónico** de muy diverso diseño que rápidamente alcanzaron una difusión tan absoluta que hoy día no se concibe un motor de competición que no vaya equipado con este tipo de dispositivo de encendido.

Dos sistemas básicos: "con contactos" y "sin contactos"

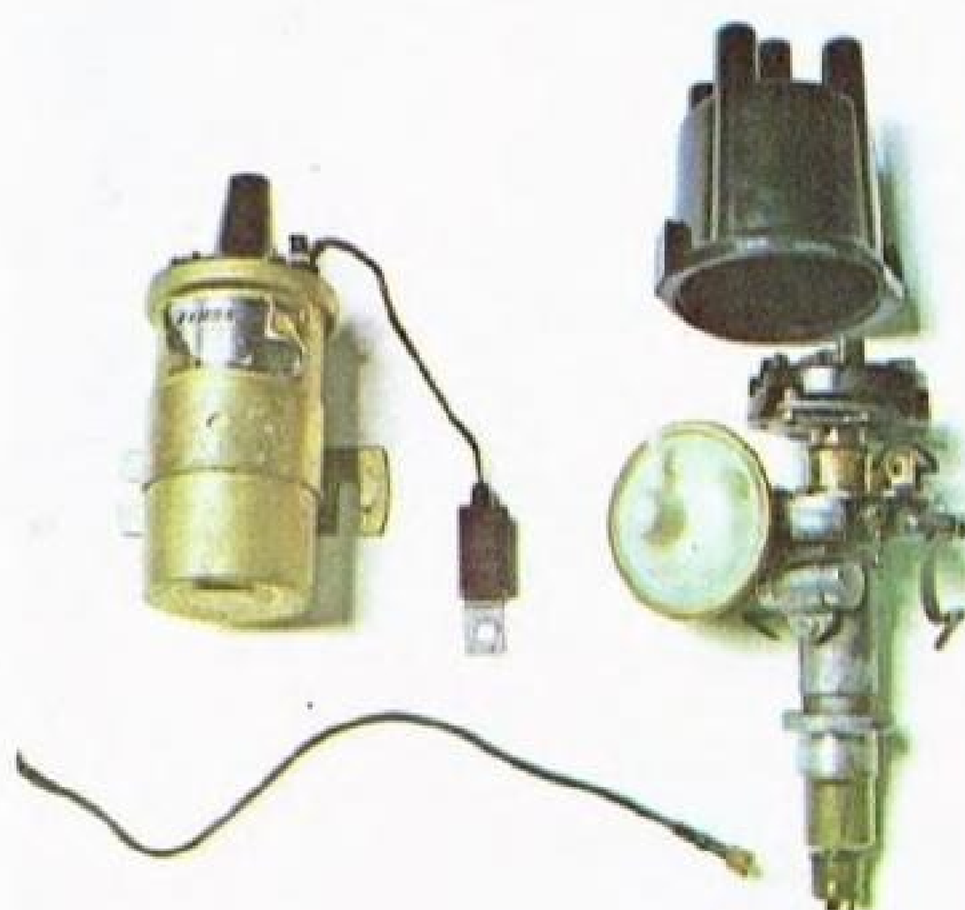
El sistema de encendido electrónico más sencillo, también denominado "transistorizado" conserva los contactos o platinos originales del encendido clásico, si bien el trabajo que pasan a desarrollar estos elementos es mucho más ligero y por consiguiente su conservación y rendimiento, mejores.

Como es sabido, en los sistemas de encendido clásicos la corriente de alta tensión para producir la chispa en las bujías es creada mediante los fenómenos de inducción que tienen lugar en la bobina cuando al abrirse los platinos se interrumpe repentinamente el paso de la corriente. Pues bien, en los encendidos transistorizados, el ruptor, en vez de interrumpir directamente la corriente del circuito primario de la bobina, lo que hace es actuar sobre un **transistor.** Este pequeño elemento electrónico se comporta como un relé, abriendo y cerrando el circuito de acuerdo con los impulsos recibidos de los contactos o platinos. La corriente del circuito primario no pasa entonces por los platinos, sino únicamente a través del tran-





1. Elementos del encendido electrónico —en este caso sin platinos— que vamos a instalar. Arriba, el nuevo distribuidor, la fuente de alimentación y un complemento para los coches con cuentavueltas. Abajo, las herramientas.



2. Esto es lo que está montado en el coche y se va a suprimir para sustituirlos por los nuevos. Son la bobina, el delco y su tapa, así como el cable de platinos a bobina.

Instalación de un encendido electrónico

sistor. De este modo se logra la siguiente ventaja:

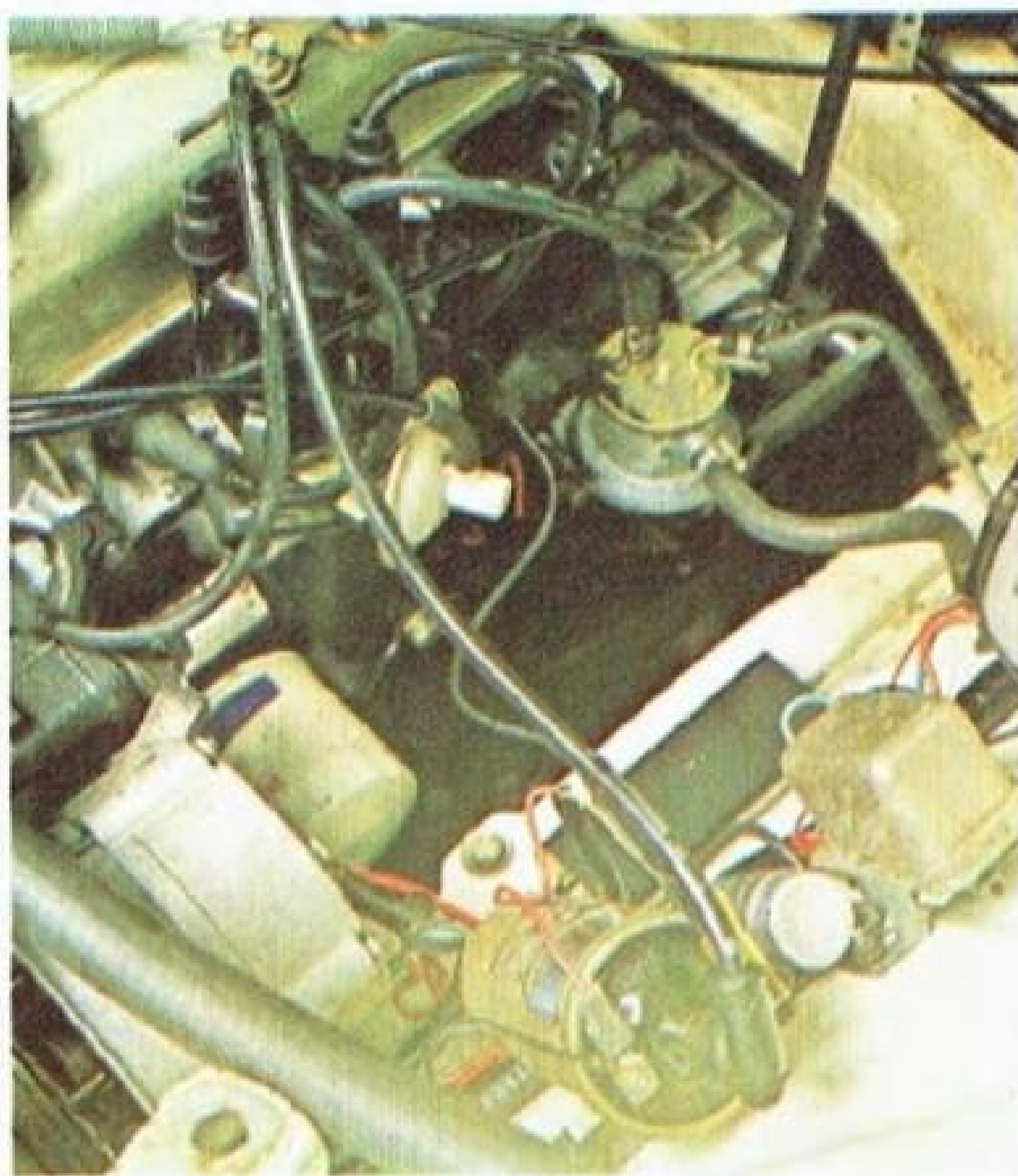
● **Chispas más potentes en las bujías:** La corriente que circula a través del primario de la bobina es mayor, ya que el transistor permite el paso de intensidades más elevadas, lo que se traduce en chispas más enérgicas.

Otra cualidad digna de considerar en este tipo de encendido es su facilidad de montaje. La instalación puede hacerla perfectamente el propio usuario sin más que interpretar las instrucciones del fabricante del equipo. En pocas palabras, el montaje se limita a fijar el bloque electrónico (portador de los transistores y circuitos electrónicos), hacer las conexiones eléctricas indicadas en el esquema, y, si el equipo lo requiere, sustituir la bobina de encendido por la que venga incluida en el kit de montaje.

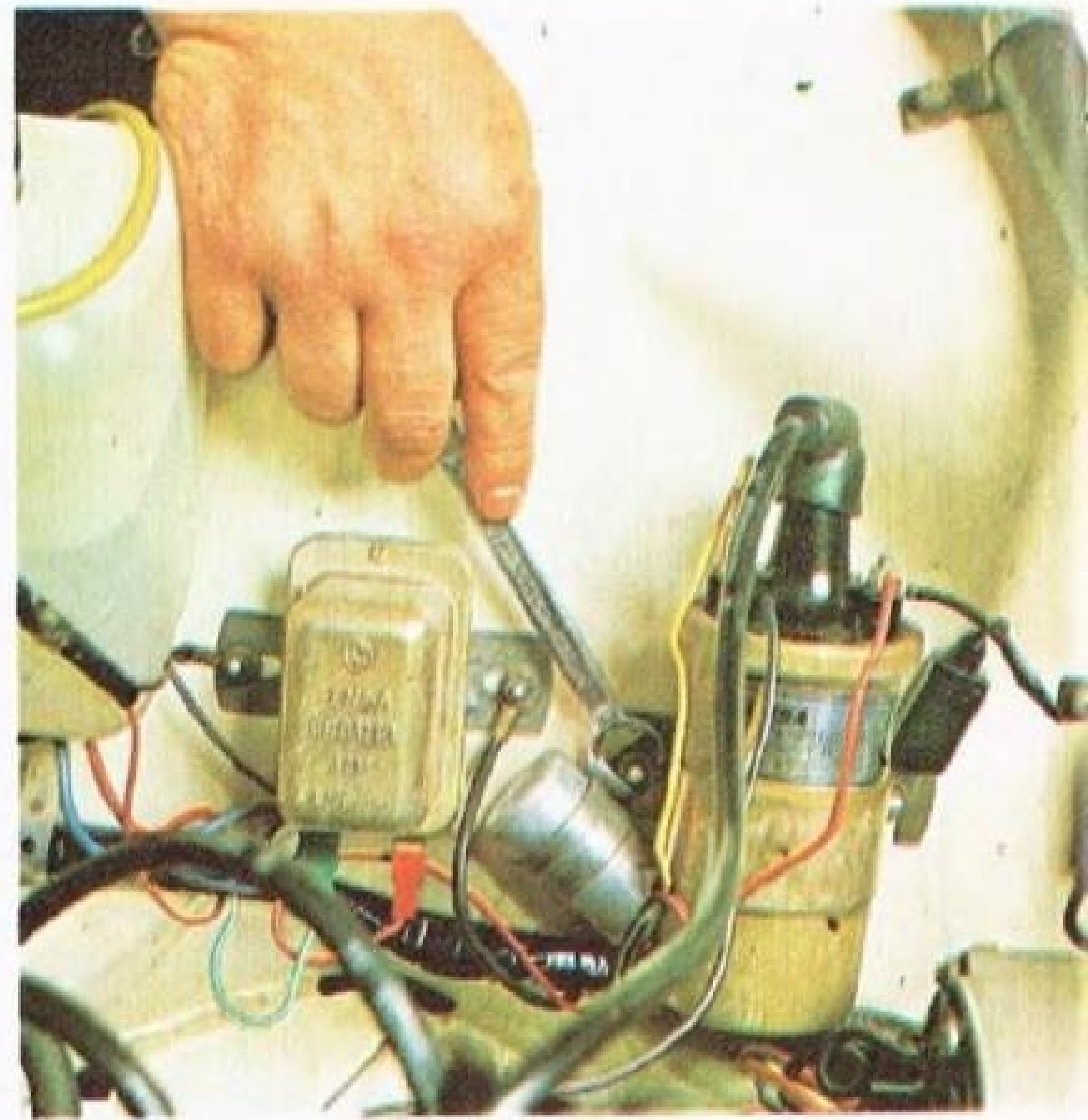
La mayoría de los equipos de marcas conocidas que pueden encontrarse en el mercado ofrecen un buen rendimiento, por lo que su elección no ofrece dificultades. Sin embargo, antes de adquirir uno de estos equipos interesa asegurarse: 1) que es del tipo adecuado para el número de cilindros del motor —si bien hay equipos que sirven lo mismo para motores de cuatro que de seis cilindros, otros no funcionan más que para motores de un número determinado de cilindros—, y 2) que su instalación no interfiera el funcionamiento del cuentarrevoluciones que lleve el coche instalado.

Encendido electrónico "sin contactos"

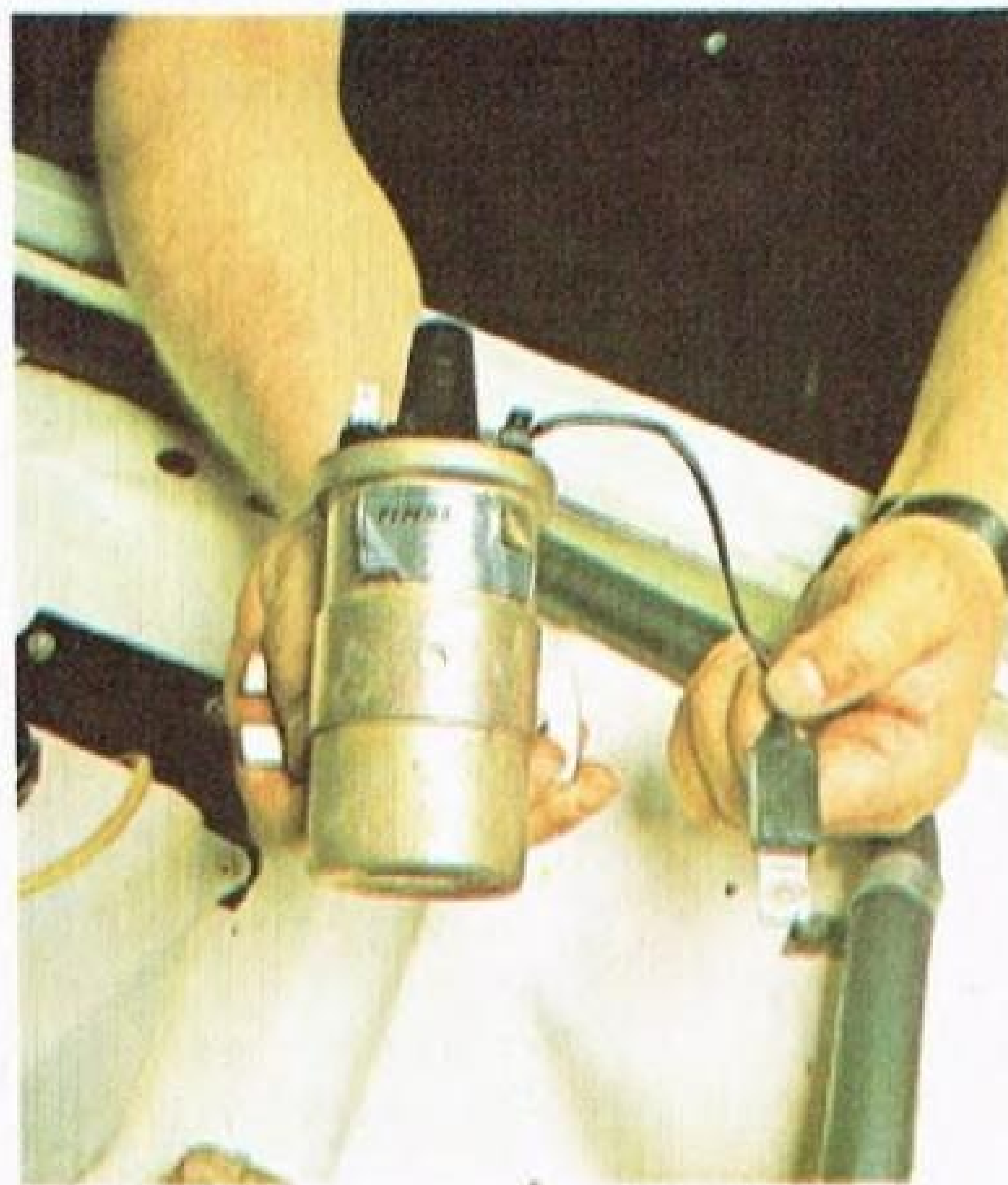
En este tipo de encendido más sofisticado los contactos mecánicos o platinos son sustituidos por un **generador magnético de impulsos**, que va instalado en el propio distribuidor, aproximadamente en el mismo lugar donde se alojan los platinos. Este generador produce impulsos eléctricos de acuer-



3. Zona del motor donde están montados la bobina y el distribuidor o delco y donde se han de realizar todas las operaciones. Las herramientas precisas van a ser únicamente dos llaves de boca fija.



4. El primer paso es aflojar las tuercas que sujetan la bobina. Basta aflojar, porque tanto la bobina como el nuevo elemento tienen patillas en bayoneta que encajan sin necesidad de quitar totalmente las tuercas.



7. No hace falta recordar la posición de los cables, porque no habrá problemas en el montaje del nuevo equipo. Ya se puede quitar la bobina antigua, preparando el sitio para alojar allí la fuente de alimentación nueva.



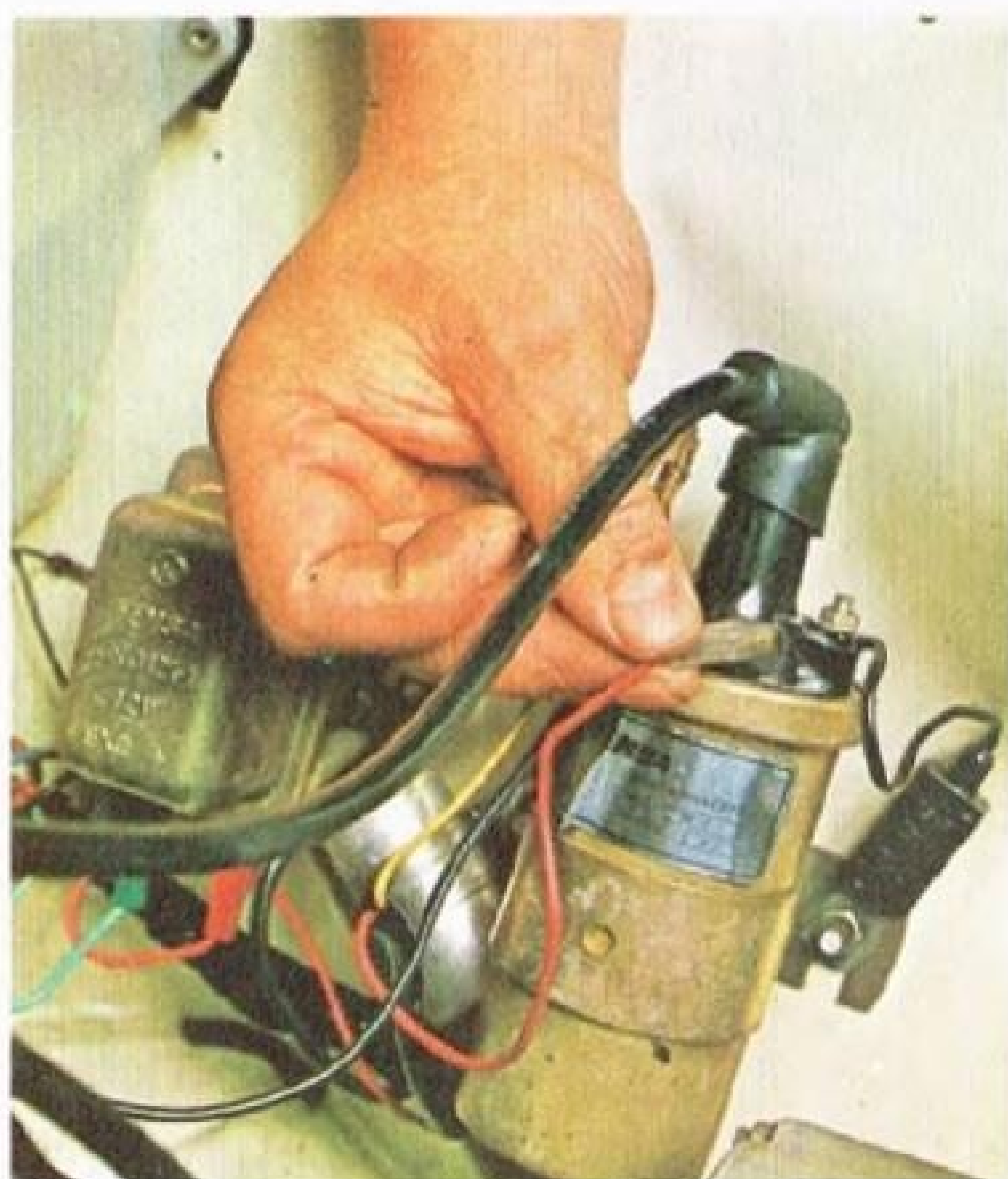
8. Antes de desmontar el delco hay que elegir una posición delco-rotor que evite tener que hacer luego una puesta a punto. Lo mejor es enfrentar la nariz del rotor con una de las patillas flexibles actuando sobre el ventilador.

do con el giro de un rotor que ocupa el lugar de las levas en el distribuidor clásico. Los impulsos son transmitidos al bloque electrónico, el cual, a su vez, actúa sobre la bobina de encendido para producir las corrientes de alta tensión para las bujías. La ausencia de contactos mecánicos en este sistema de encendido trae consigo nuevas y más importantes ventajas sobre el encendido clásico y sobre el transistorizado, que pueden resumirse en las siguientes:

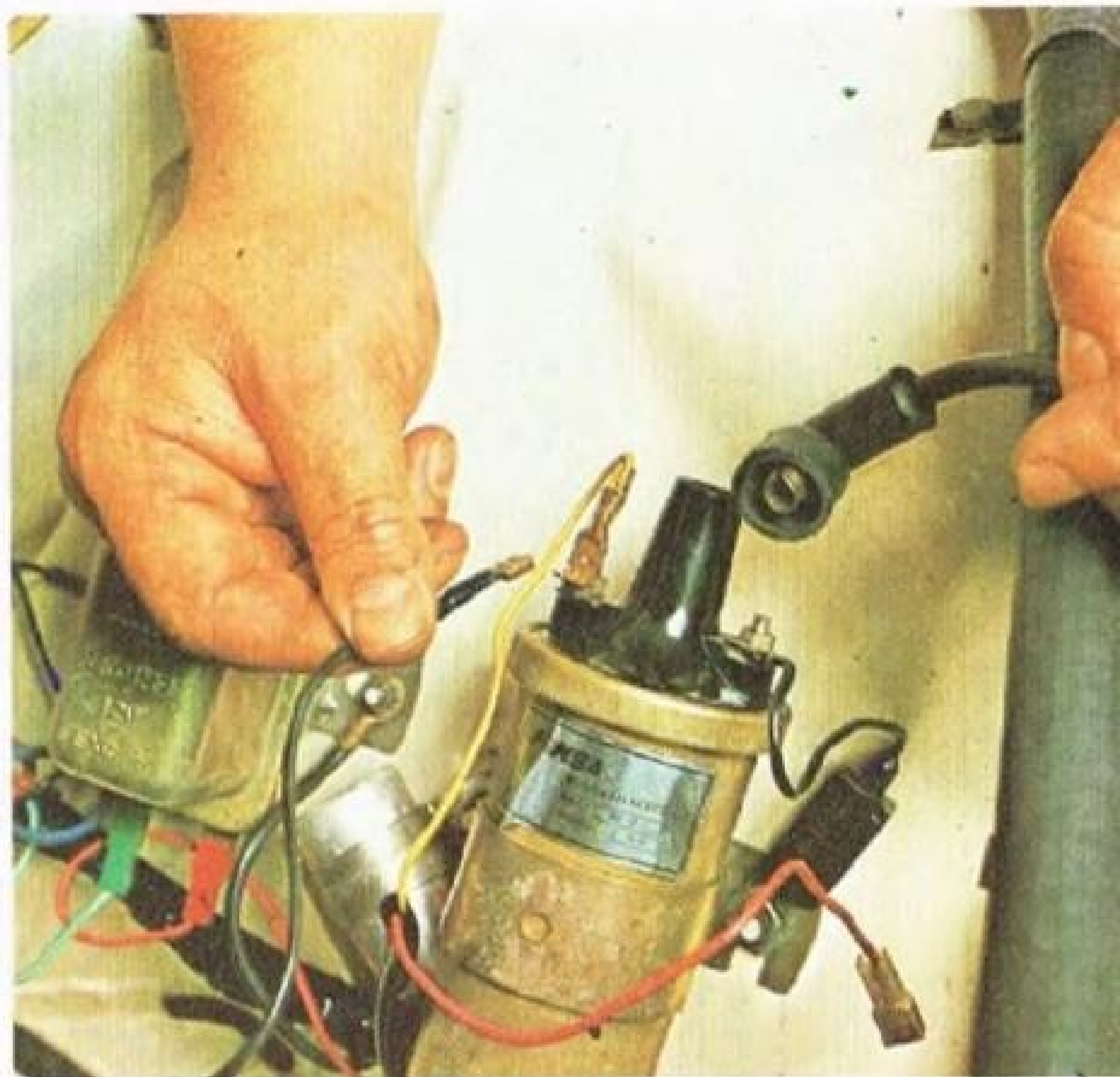
- No hay necesidad de mantenimiento en el generador de impulsos: al no existir contactos mecánicos, no hay desgastes y, por lo tanto, no es necesario ningún tipo de revisión ni reposición de piezas en este elemento.
- El punto del encendido se mantiene exacto e inalterable durante toda la vida del distribuidor.
- No hay riesgo de averías —cierre de los platinos y parada del motor— por desgaste de la fibra de apoyo de los platinos en la leva del distribuidor.
- Mayor seguridad del encendido a altas velocidades: la ausencia de contactos mecánicos anula la posiblidad de rebote a revoluciones elevadas, por lo que el riesgo de fallos en estas circunstancias es prácticamente nulo.

Estos equipos de encendido electrónico sin contactos son naturalmente más caros que los simplemente transistorizados, aunque la diferencia de precio se vea sin duda compensada por las mayores ventajas que ofrecen.

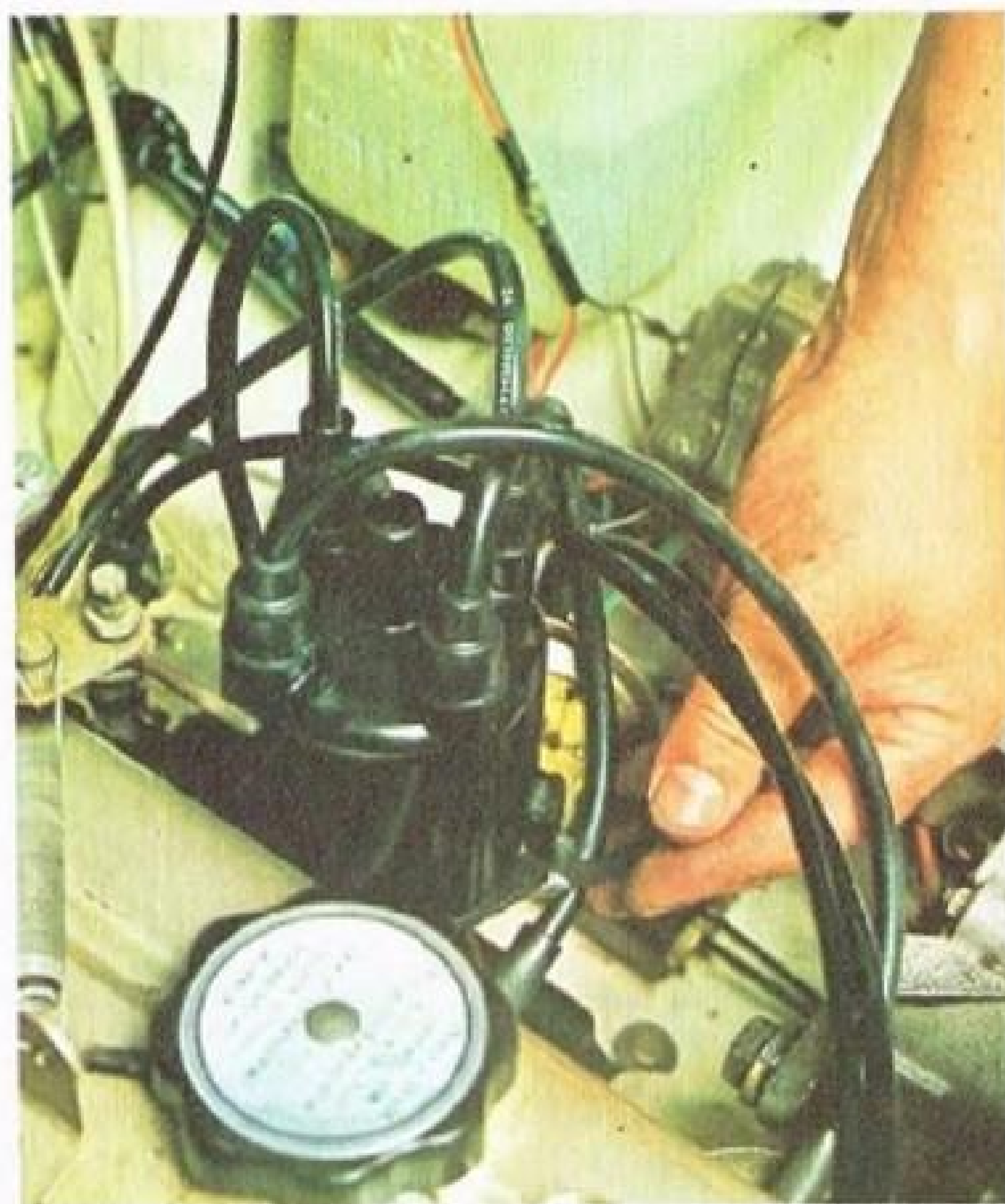
De entre los equipos de esta clase que existen en el mercado los hay que pueden acoplarse fácilmente en coches con encendido convencional, aprovechando el distribuidor original e incluso la propia bobina, y los hay también que exigen el cambio de estos dos elementos o bien el de alguno de ellos. En el primer caso, la instalación del equipo no ofrece dificultades para el usua-



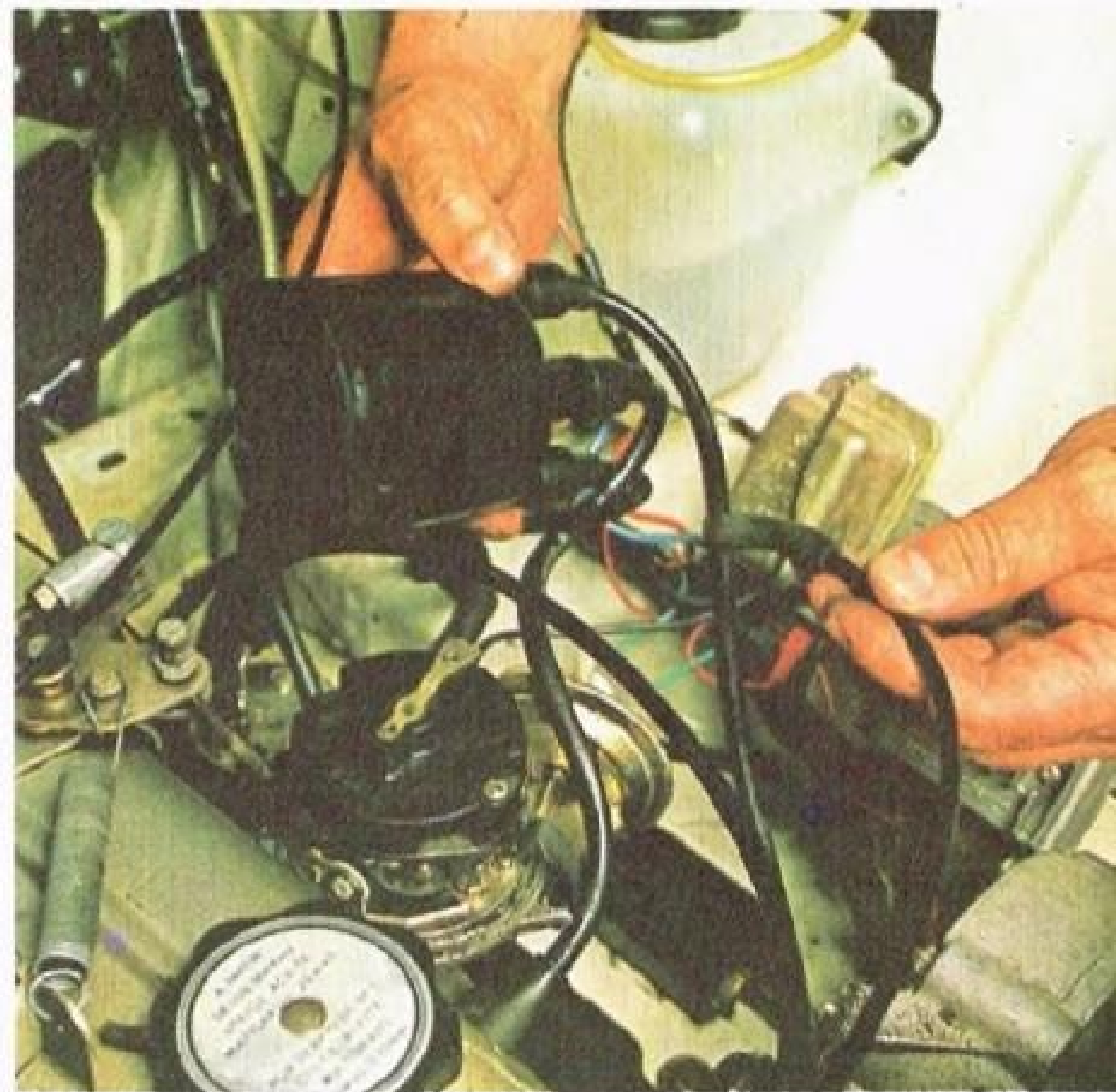
5. Cuando ya están las tuercas flojas, se quitan los cables desembornándolos de la bobina. Lo normal y aconsejable es quitar primero el rojo, que es el de corriente, y luego, los otros dos.



6. Los dos cables que quedan son uno el del cuentavueltas y el otro el del delco. El del cuentavueltas, que es amarillo, en el coche en que estamos trabajando estaba unido al rojo.



9. Para quitar la tapa del delco basta desprender dos patillas que hay en los laterales. No se precisa herramienta alguna, siendo suficiente la mano.



10. Se puede retirar ya la tapa del delco, no siendo conveniente quitar todavía los cables, de modo que podamos pasarlos a la tapa del nuevo equipo y colocarlos exactamente en la misma posición que tienen ahora.

Instalación de un encendido electrónico

rio: el nuevo delco generador de impulsos se instala fácilmente en el lugar normal de los platinos, mientras que el bloque electrónico es conexionado de forma análoga a la seguida en el encendido transistorizado.

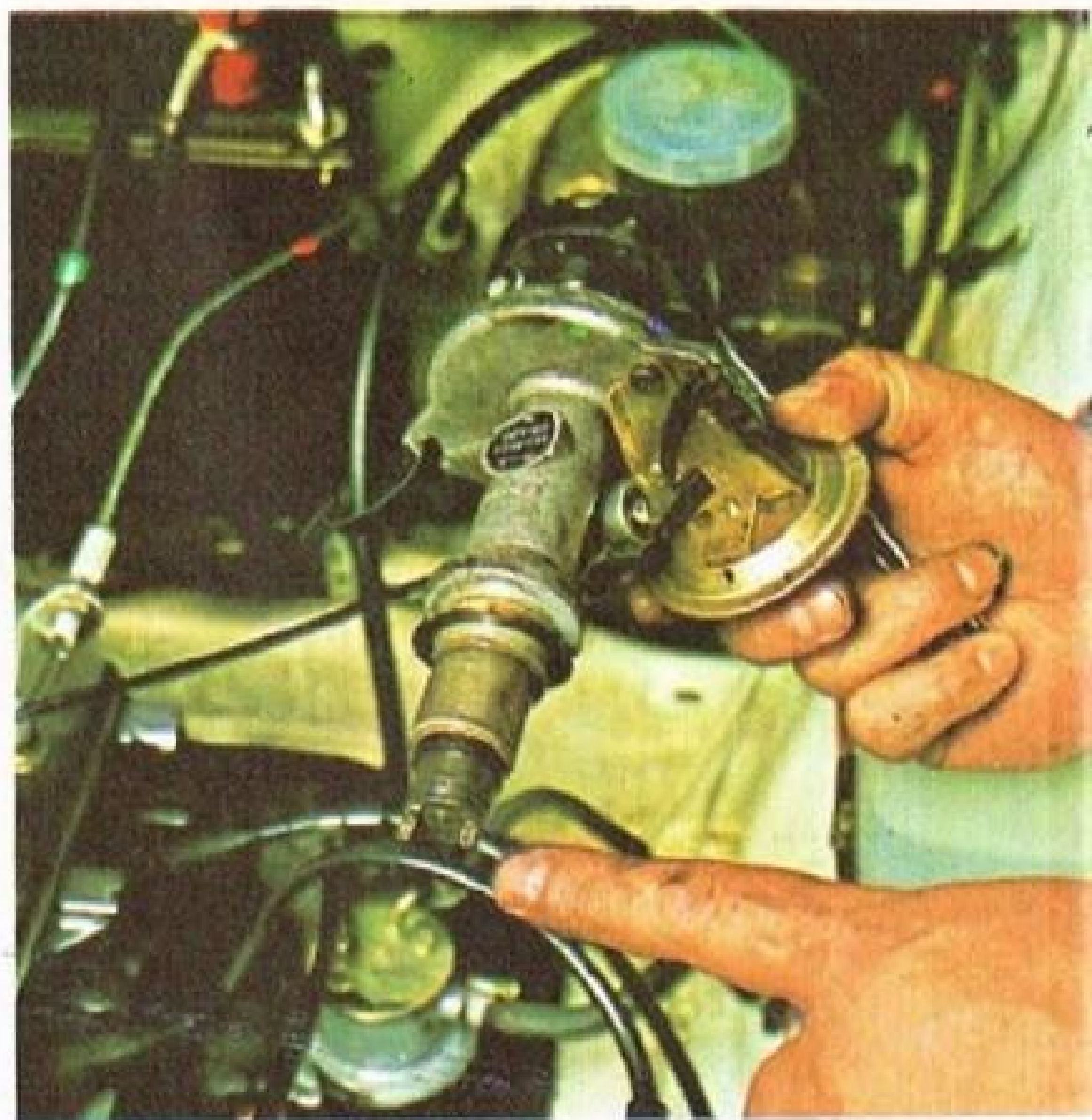
Lo que puede esperarse de la instalación de un encendido electrónico

El encendido electrónico presenta realmente ventajas muy importantes sobre el convencional, pero, ¿se traducen de veras estas ventajas en algo positivo y notorio cuando se monta un moderno encendido electrónico en un turismo normal que hasta entonces había estado equipado con el típico sistema de contactos? Las pruebas realizadas muestran que, con independencia de lo que afirmen los fabricantes, el montaje de estos sistemas, por lo general, trae consigo ciertas mejoras en las prestaciones del coche y en el consumo. En las prestaciones —concretamente en la capacidad de aceleración del coche—, las ventajas, si las hay, son más bien escasas, oscilando en torno a un 2 por 100 en los mejores casos. En el consumo, en cambio, pueden anotarse mejoras algo más interesantes, que, en ocasiones, pueden llegar incluso hasta un 5 por 100. Estas pruebas se refieren, por supuesto, a coches en igualdad de condiciones de mantenimiento, es decir, se han hallado comparando el rendimiento del coche con encendido clásico, pero con los platinos y las bujías en perfectas condiciones de ajuste y estado con el de ese mismo coche dotado de encendido electrónico y conservando idénticas bujías y el mismo equipo auxiliar.

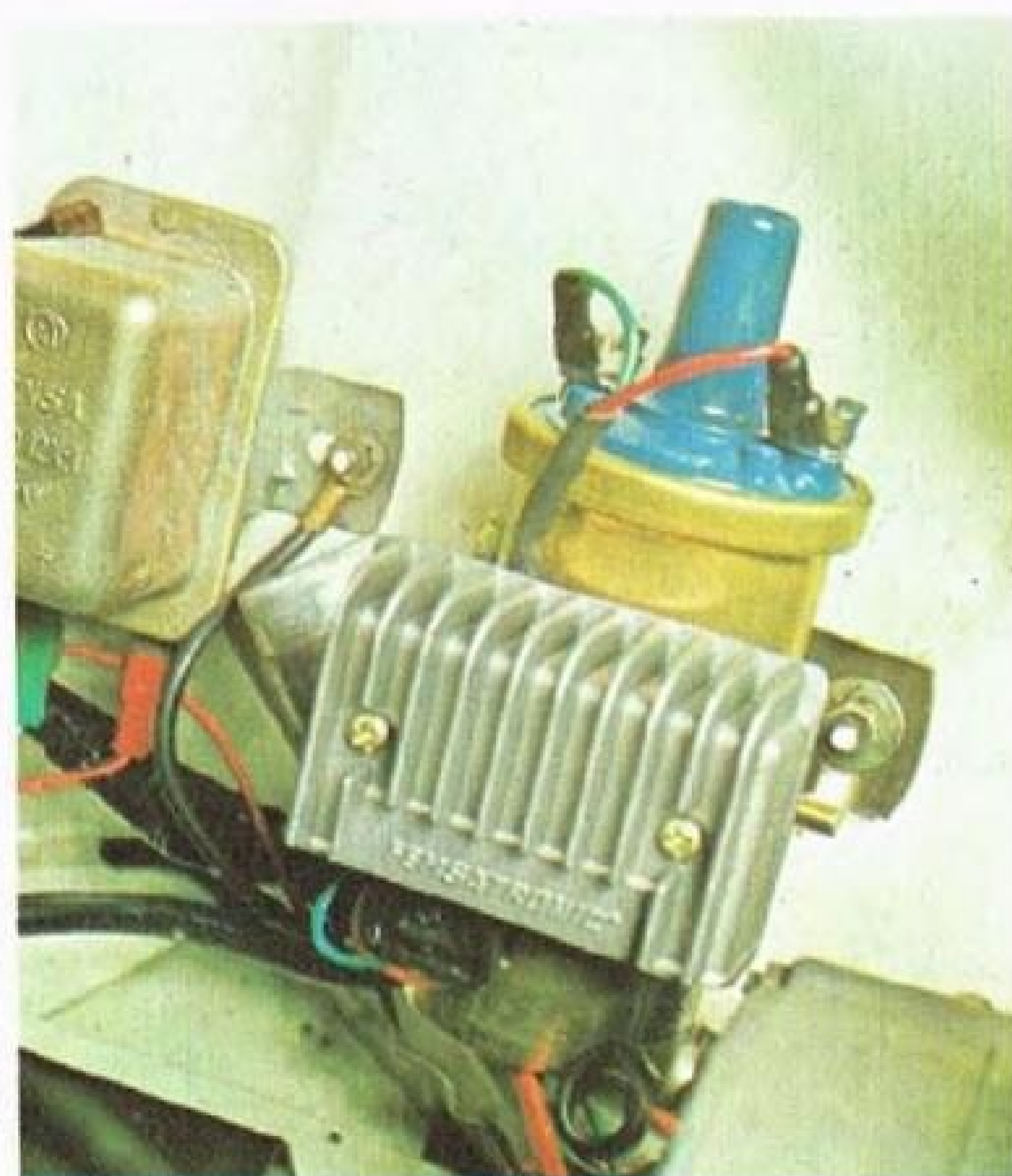
Las verdaderas ventajas del sistema electrónico derivan, sin embargo, de su incomparablemente menor necesidad de mantenimiento. En un sistema electrónico, los platinos, si existen, sufren un desgaste mucho menor, con lo que la eficacia del encendido



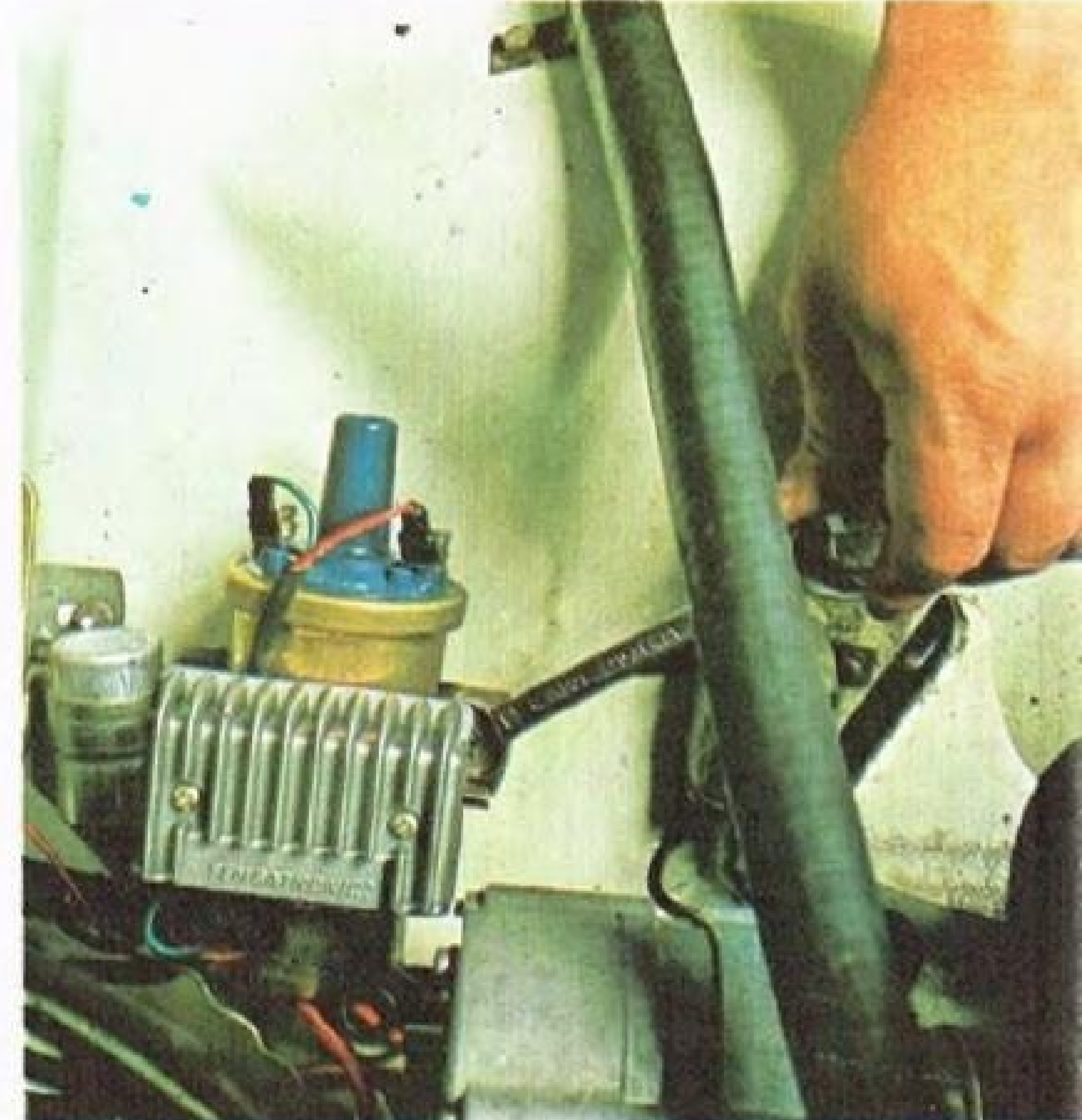
11. Detalle del enfrentamiento de la nariz del rotor con la base del distribuidor, posición que hay que mantener al instalar la nueva fuente de alimentación para que no sea preciso una puesta a punto.



12. Soltando la horquilla que lo sujeta al bloque, se puede sacar todo el conjunto del distribuidor. La base del rotor, por medio de las patillas y de su tallado excéntrico, aseguran que su posicionado sólo puede ser una.



15. Cuando las dos patillas están perfectamente encajadas, ya sólo queda efectuar el apriete de las tuercas para que la fuente de alimentación quede bien firme. También el peso que tiene ayuda a ello.



16. Para el apriete conviene operar primero sobre la tuerca que queda más escondida. A veces resulta algo complicado con una llave corriente, pero tampoco es imprescindible usar una de vaso.

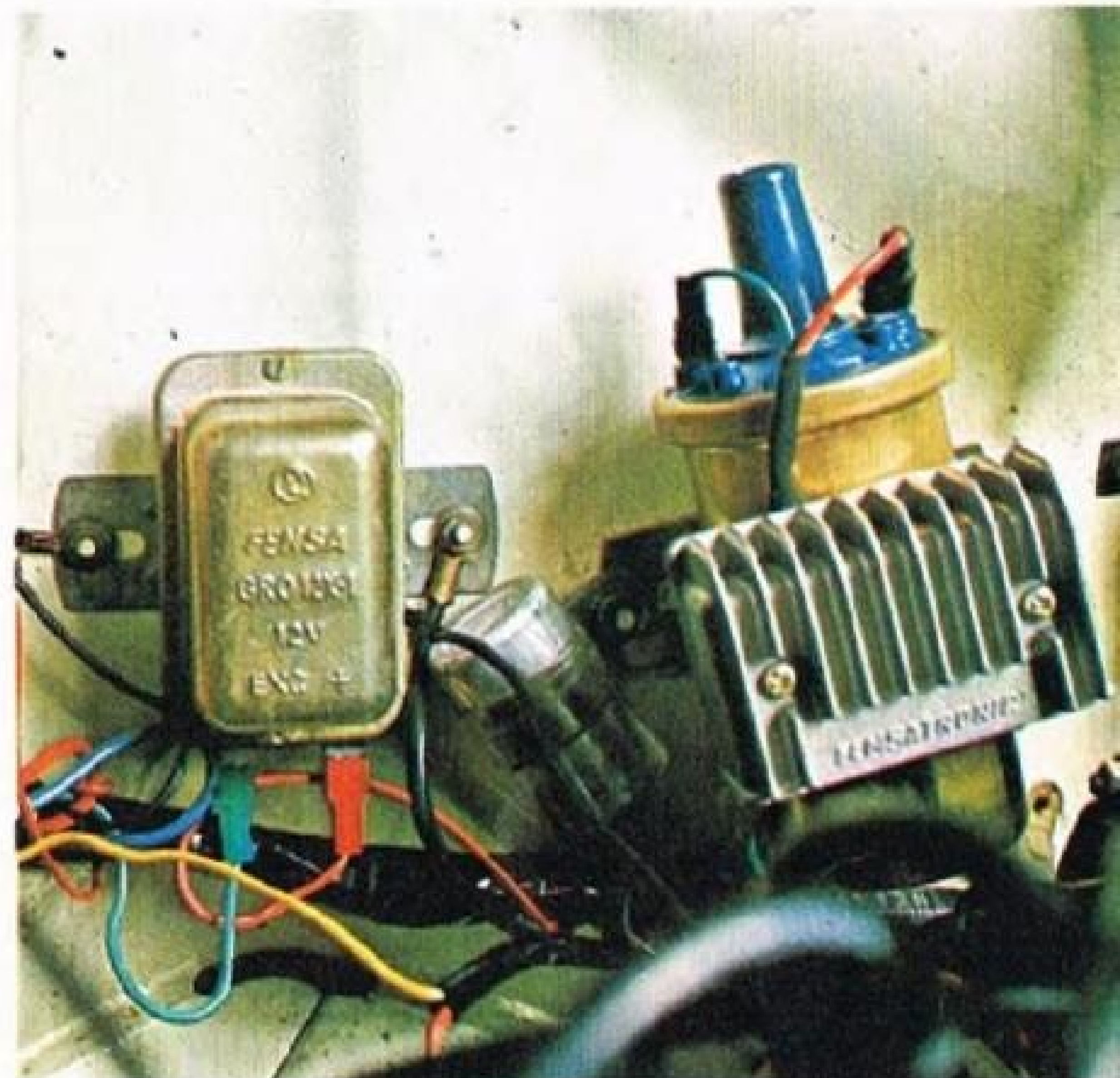
apenas se altera al cabo de muchos miles de kilómetros. Si el sistema electrónico es del tipo más perfeccionado "sin contactos", el resultado es todavía mejor, hasta el extremo de que el "punto" del encendido puede permanecer invariable durante prácticamente toda la vida del coche.

Al cabo de, por ejemplo, 10.000 kilómetros, cualquier sistema de encendido convencional necesita una revisión que comprenderá como cuestión principal la verificación del ruptor o platinos, el reglaje de su abertura e incluso su sustitución si aparecen quemadas las superficies de los contactos. Si esta operación de mantenimiento no se lleva a cabo, el motor poco a poco irá rindiendo menos y la aceleración del coche disminuirá, a la par que el consumo de gasolina comenzará a aumentar de forma apreciable. En un coche con encendido electrónico sin "contactos", ese kilometraje no altera, en absoluto, la eficacia del encendido y el sistema seguirá funcionando a los 10.000 o a los 20.000 o más kilómetros con la misma exactitud que el día que fue instalado, con únicamente la pérdida de rendimiento que traiga consigo el envejecimiento de las bujías, si no se han sustituido. Por este motivo, si se comparan dos modelos idénticos, uno con encendido clásico y otro con un sistema electrónico, y ambos con 10.000 kilómetros o más sin haber recibido ningún tipo de revisión sobre su sistema de encendido, las diferencias resultantes a favor del coche con encendido electrónico podrán realmente llegar a ser bastante importantes.

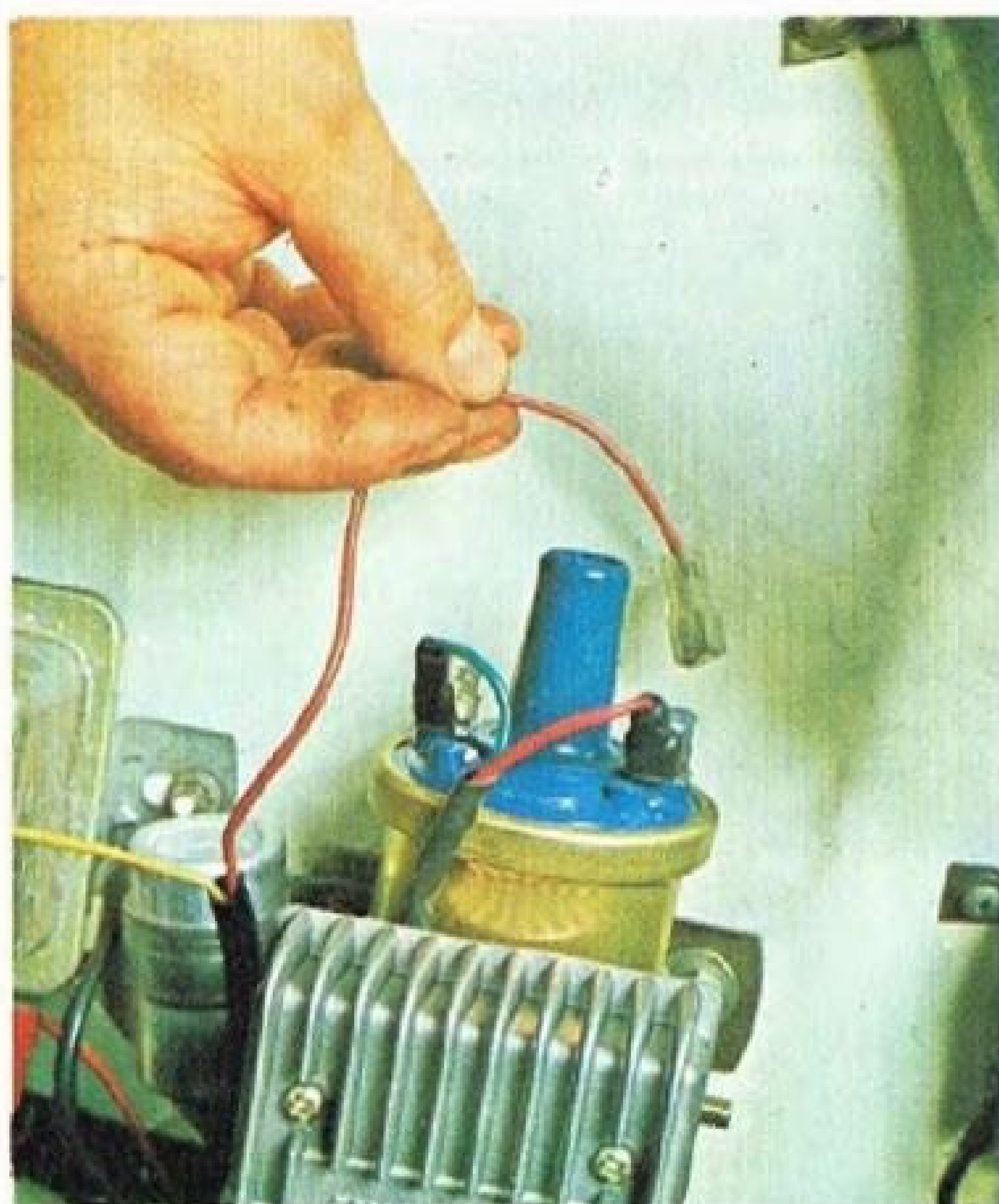
Sin embargo, conviene insistir en que esto es de aplicación a un encendido electrónico como el que se ha montado por nosotros, es decir, sin platinos. En los que se denominan con "platinos", no hay ninguna diferencia con el motor normal, produciéndose también desgaste y desarreglo de los platinos.



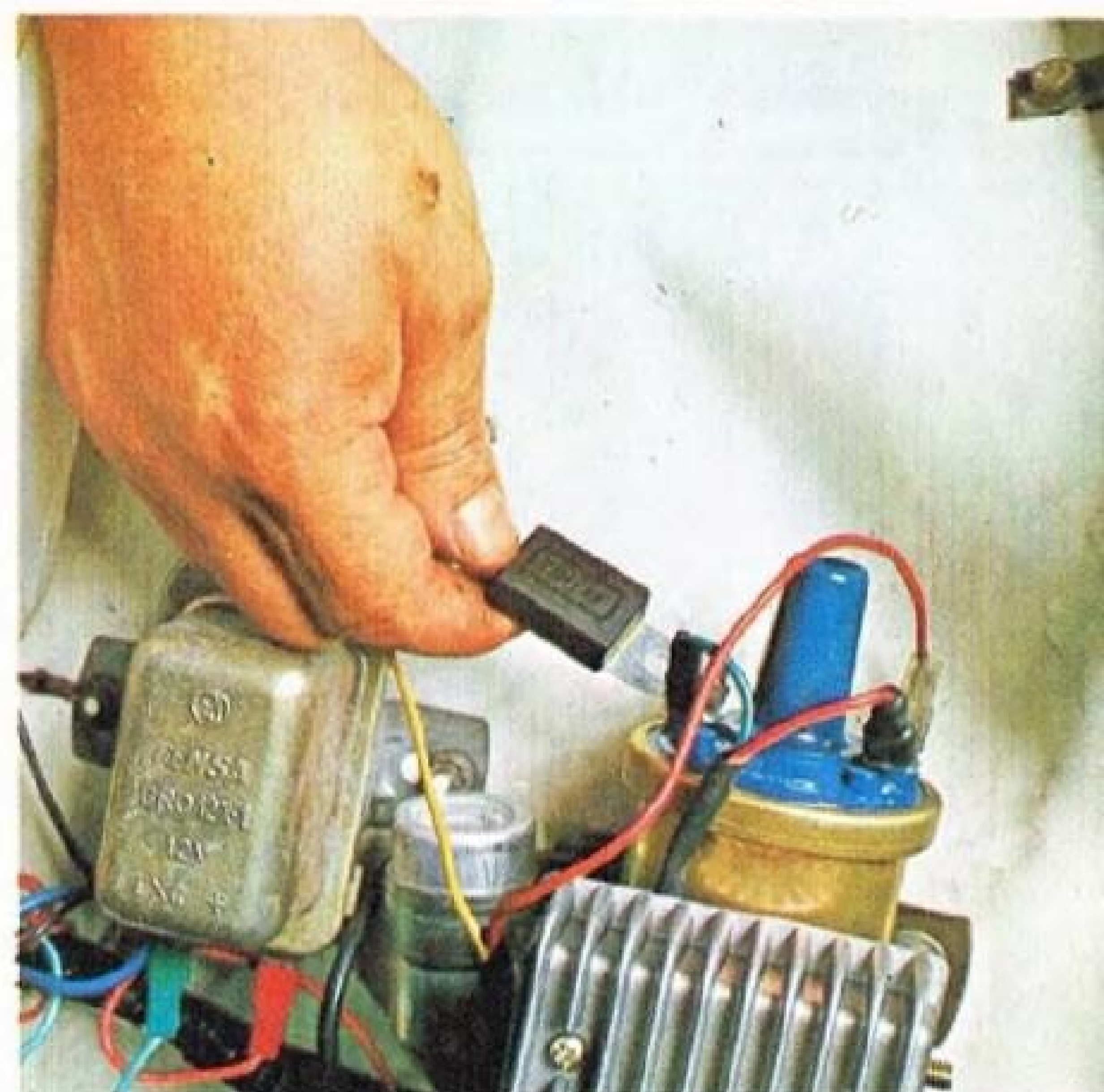
13. La nueva fuente de alimentación está dispuesta a ocupar el alojamiento que antes tenía la bobina. Como ésta, dispone de patillas de bayoneta, una horizontal y otra vertical, por lo que no es preciso quitar las tuercas.



14. Se introduce primero la patilla de bayoneta horizontal y luego sencillamente se deja caer la de bayoneta vertical, que ha de encajar perfectamente en los tornillos de la anteior bobina.



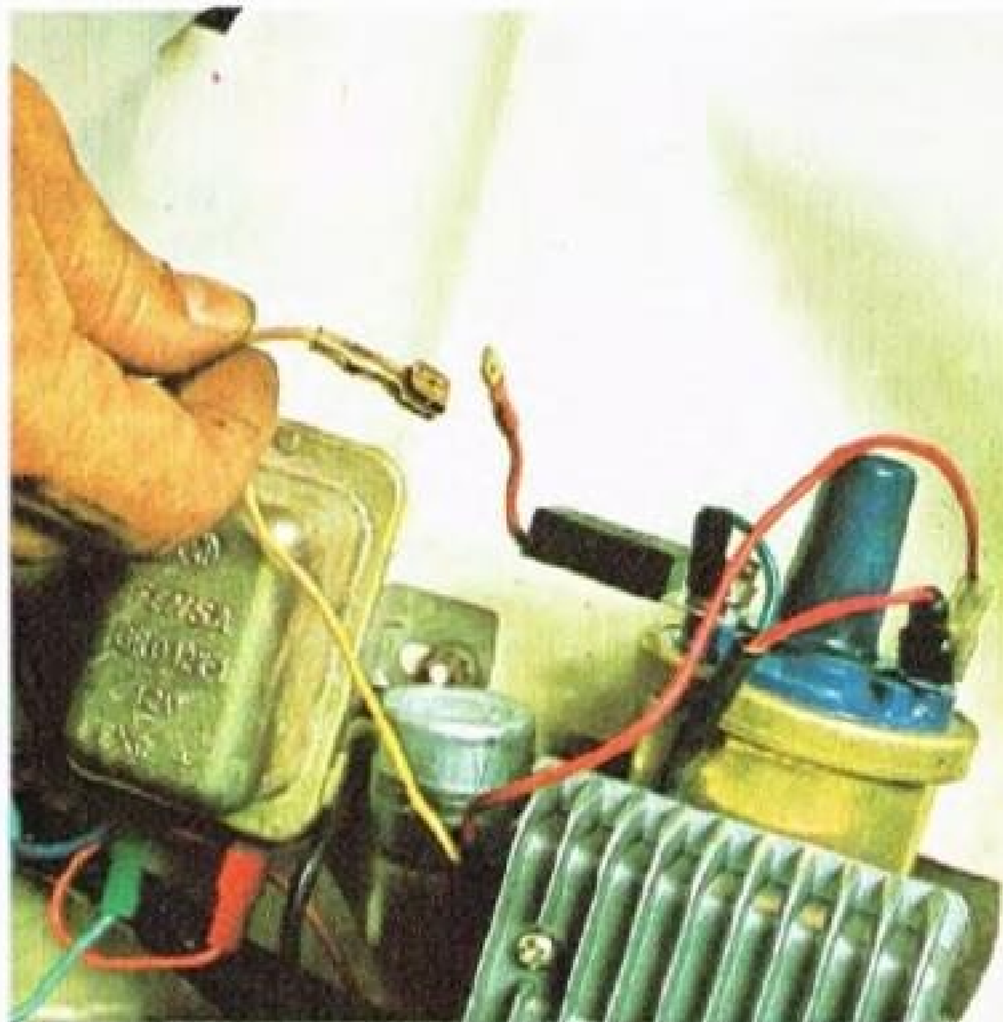
17. El primer cable que se conecta es el rojo, que es el de corriente y que se encaja en el borne que está próximo al que ocupa otro cable rojo que viene montado ya en la propia fuente de alimentación.



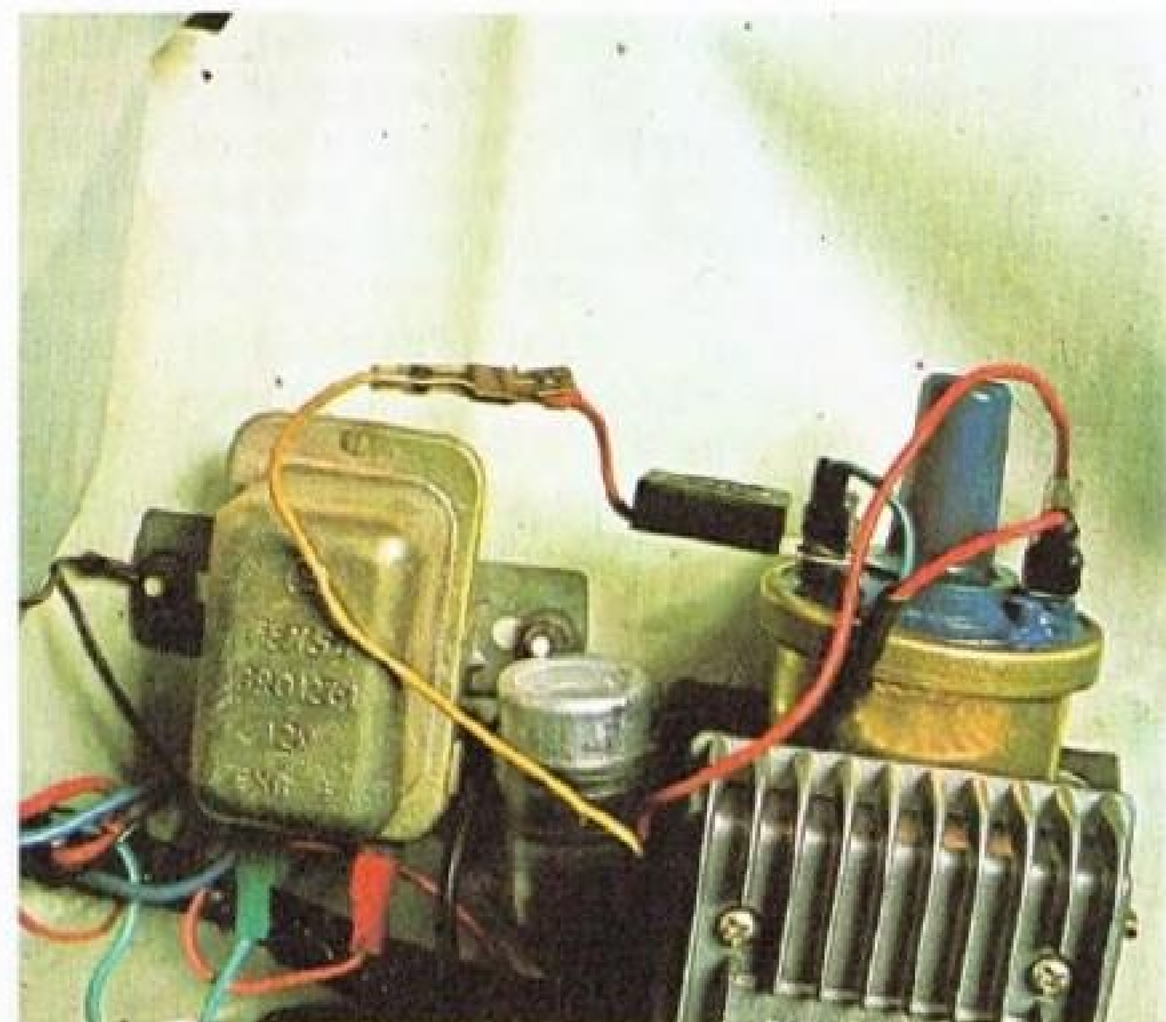
18. Cuando el coche tiene cuentarrevoluciones, hay que montar el elemento previsto por el fabricante para ello. Va en el circuito de baja y atornillado. Dispone de una patilla de bayoneta para su fácil encaje.

Instalación de un encendido electrónico

19. Al otro extremo de ese elemento va embornado el cable amarillo del cuentavueltas (ver foto 6) y que habíamos quitado. Si el coche no dispone de cuentarrevoluciones, este elemento no figura en el kit de montaje.



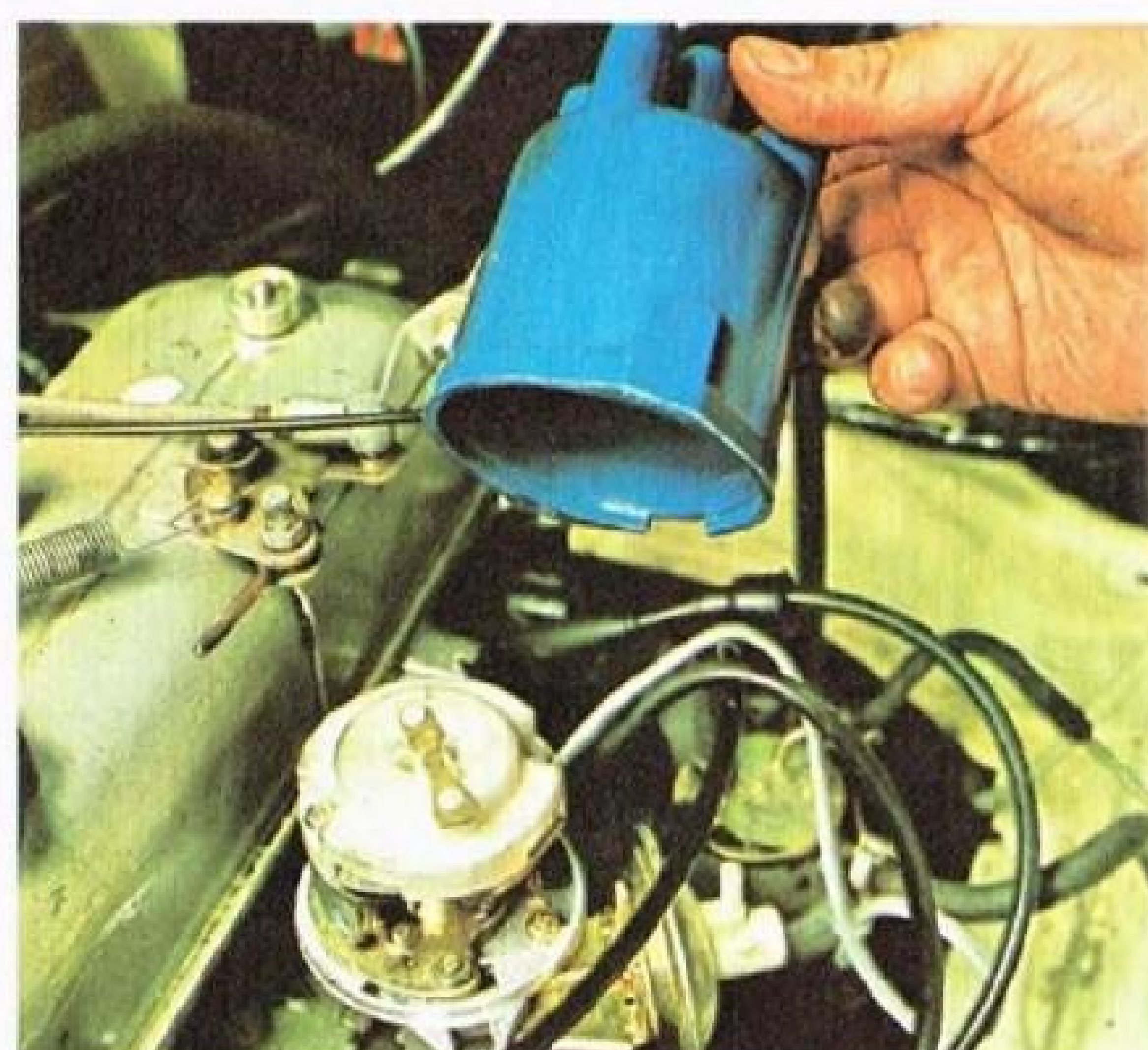
20. Aunque teóricamente esta conexión puede quedar así, al aire, está demasiado expuesta a que haga masa con la chapa, por lo que debe procederse a un buen aislamiento con cinta.



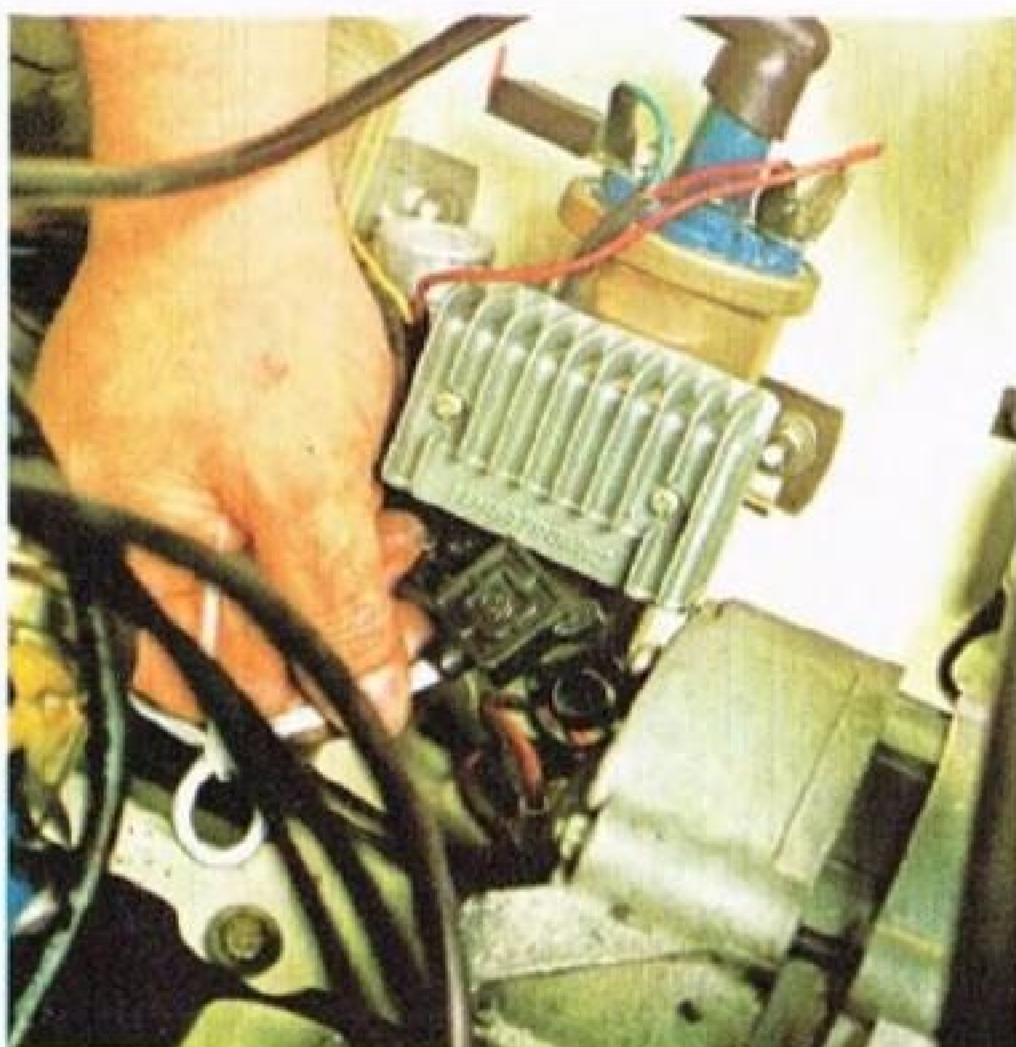
23. Pasamos al delco y colocamos el nuevo elemento en su alojamiento, procurando que el posicionamiento del rotor sea el mismo que tenía el elemento que hemos quitado.



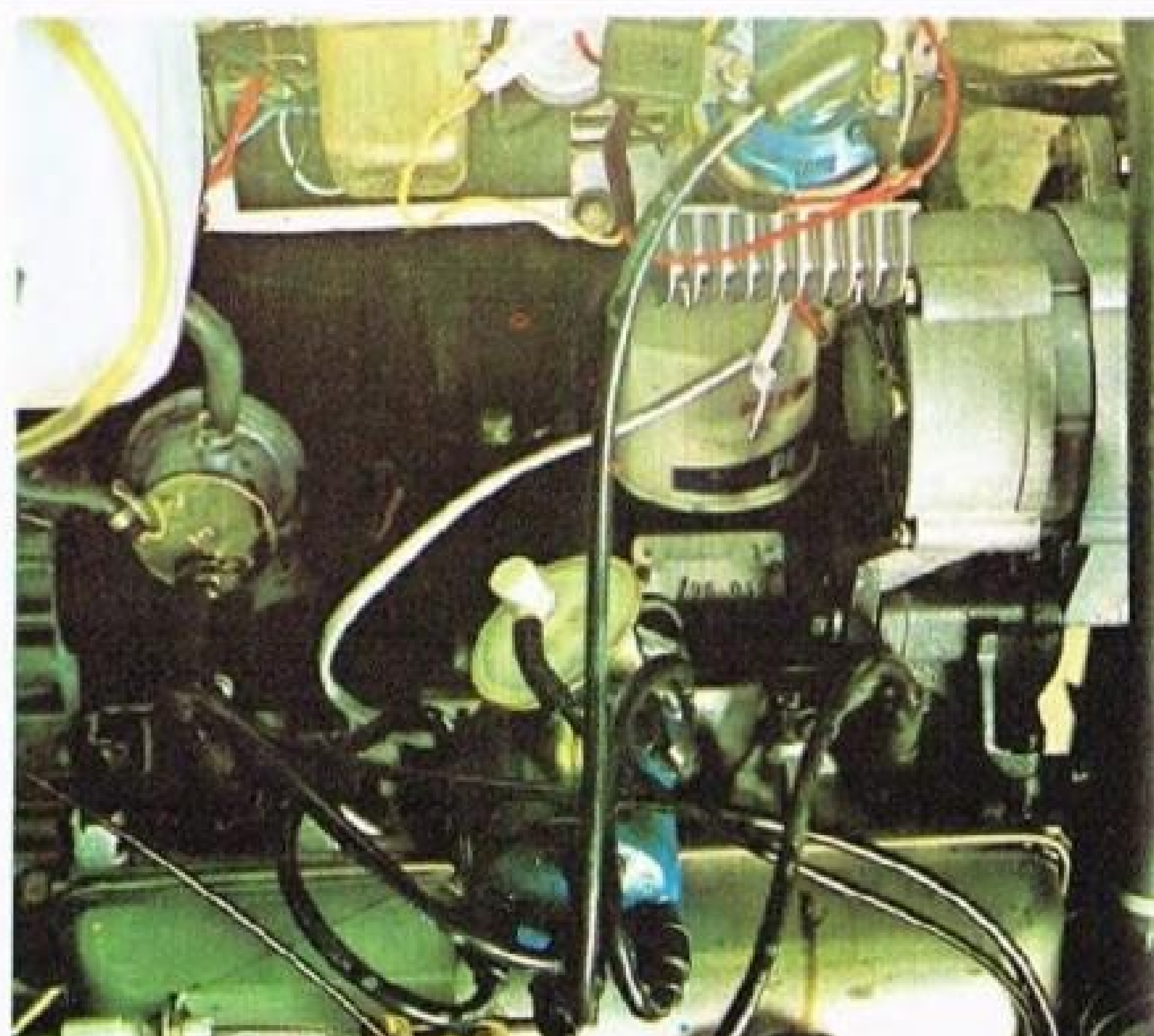
24. Conseguido eso, ya el montaje de esa parte se puede dar por concluido y se puede colocar la correspondiente tapa del nuevo distribuidor, que encajará perfectamente.



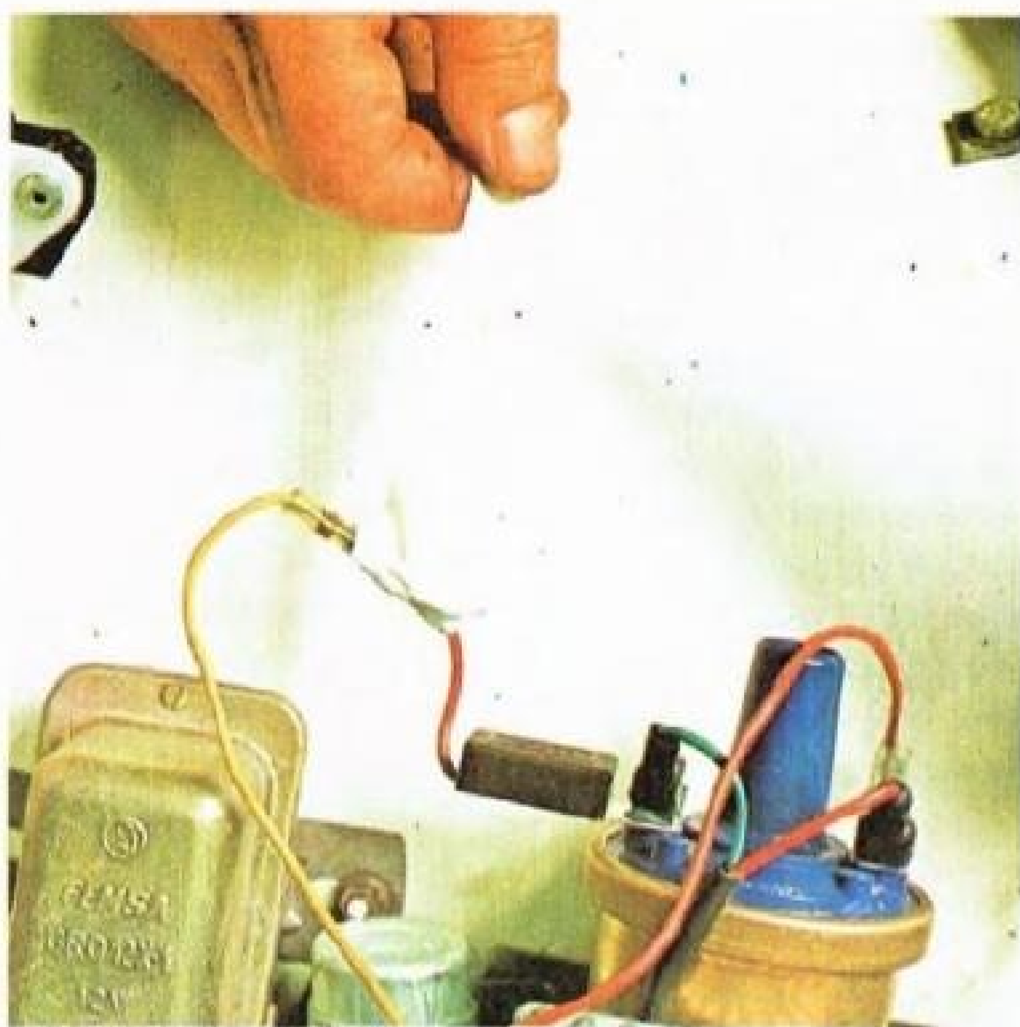
27. Ya se pueden instalar también los otros cables que salen del distribuidor. Forman una sola unidad que sólo puede encastrarse en la nueva fuente de alimentación en una posición. No puede haber equivocación.



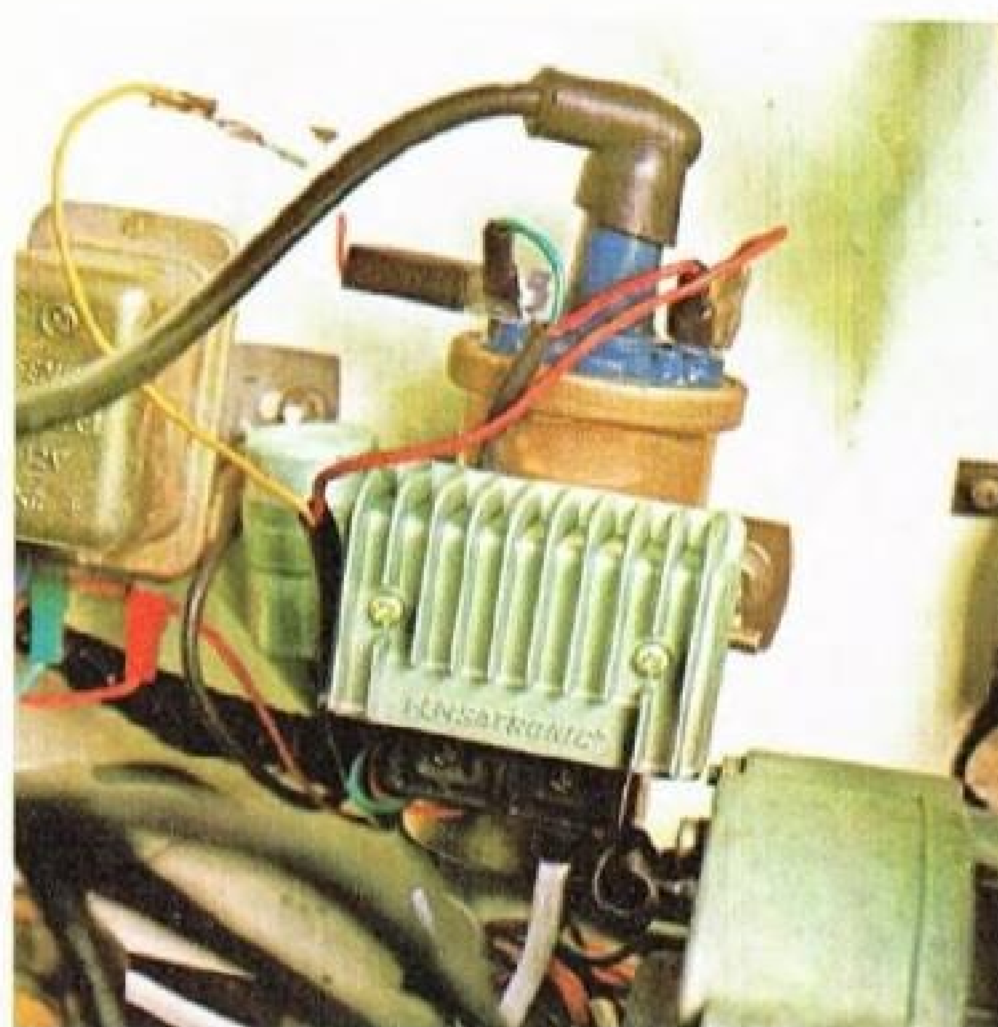
28. Ya sólo falta colocar el tubo de modulación de vacío para el avance del delco, dando por concluida la instalación del nuevo encendido. Si todo se ha hecho correctamente, ha de funcionar perfectamente.



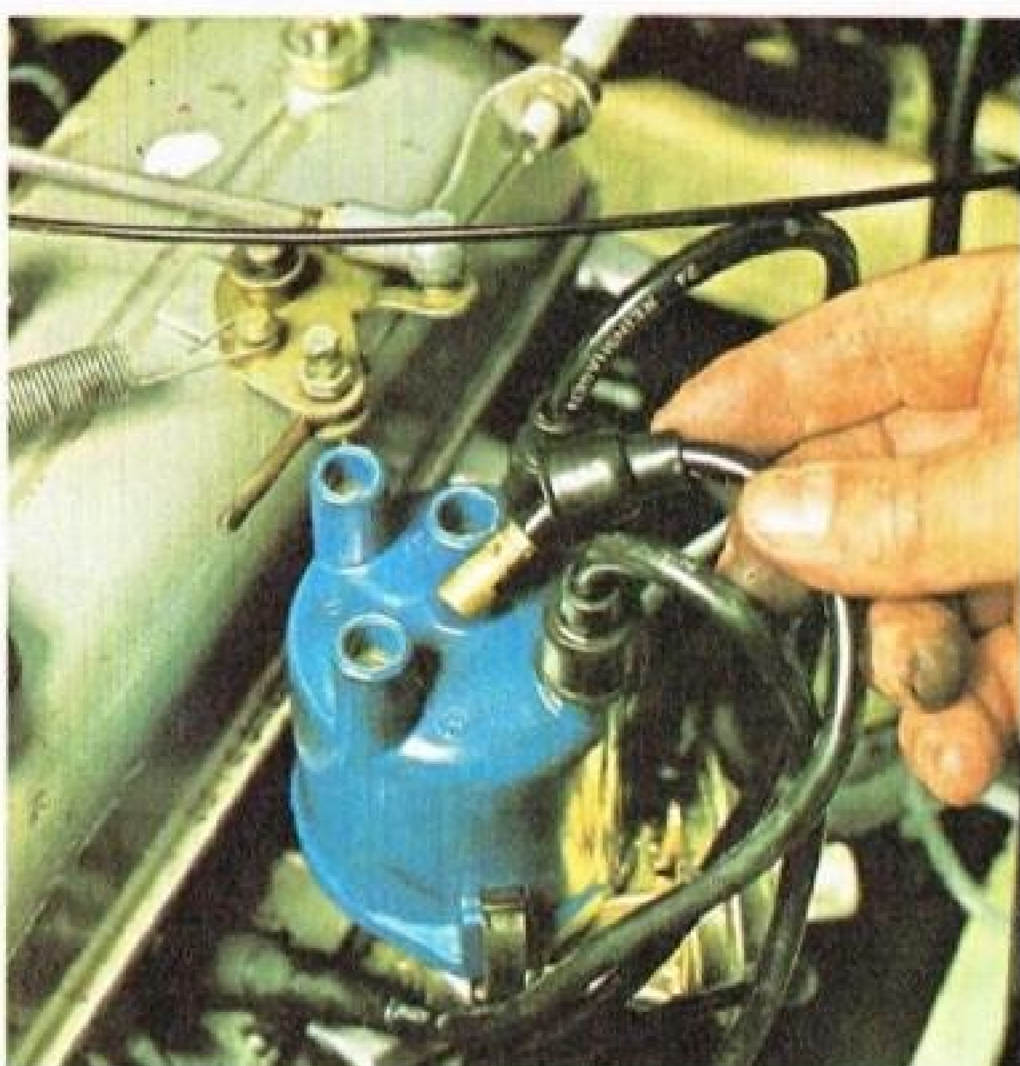
21. Conviene efectuar un buen encintado para evitar conexiones a masa. No importa el tipo de cinta utilizada, que puede ser plástica o de tela; lo importante es que toda la parte metálica de los contactos quede cubierta.



22. Ya están instalados todos los cables y se puede considerar que la fuente de alimentación, si se han apretado bien los tornillos, está ya en condiciones de empezar a funcionar cuando lo necesitemos.



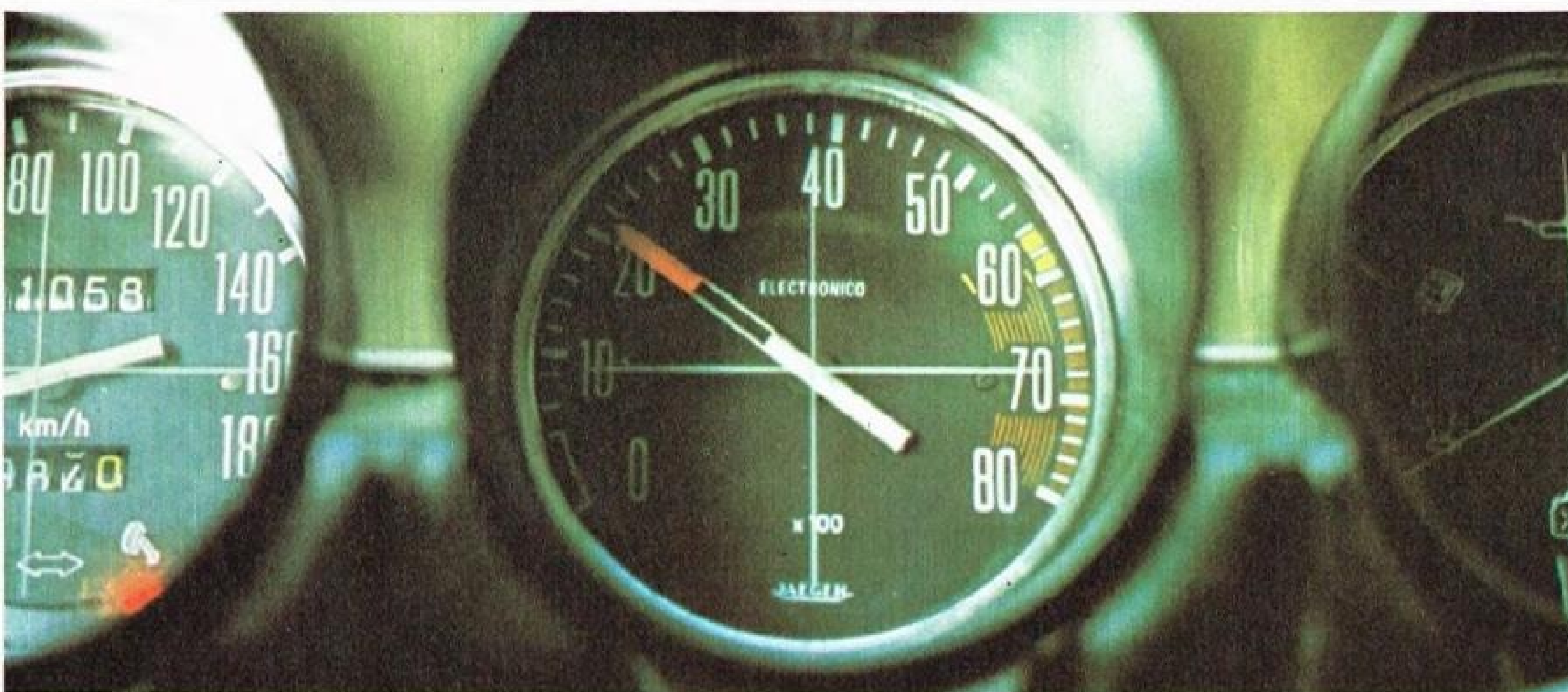
25. El paso siguiente es introducir en su alojamiento el cable central, que viene de la fuente de alimentación. Ha de ir en el agujero central de la tapa del distribuidor, procurando que ajuste bien.



26. Los otros cables de la tapa del delco se pueden ir quitando de la tapa anterior (foto 9) y pasarlos en la misma posición a la nueva tapa, comprobando que el central encaja bien en ambos extremos.



29. Comprobar de todos modos que el cuentavueltas marcha igualmente. En caso de que algo falle, hay que revisar las operaciones desde el principio, empezando por comprobar el buen ajuste de las conexiones.



Un buen equipo de herramientas

LAS herramientas especiales para el automóvil son fundamentales a la hora de realizar correcta y cómodamente cualquier operación en el coche. En muchas ocasiones, el éxito de una reparación depende del uso del instrumento adecuado, ya que de lo contrario puede incluso llegar a producirse un daño considerable al vehículo.

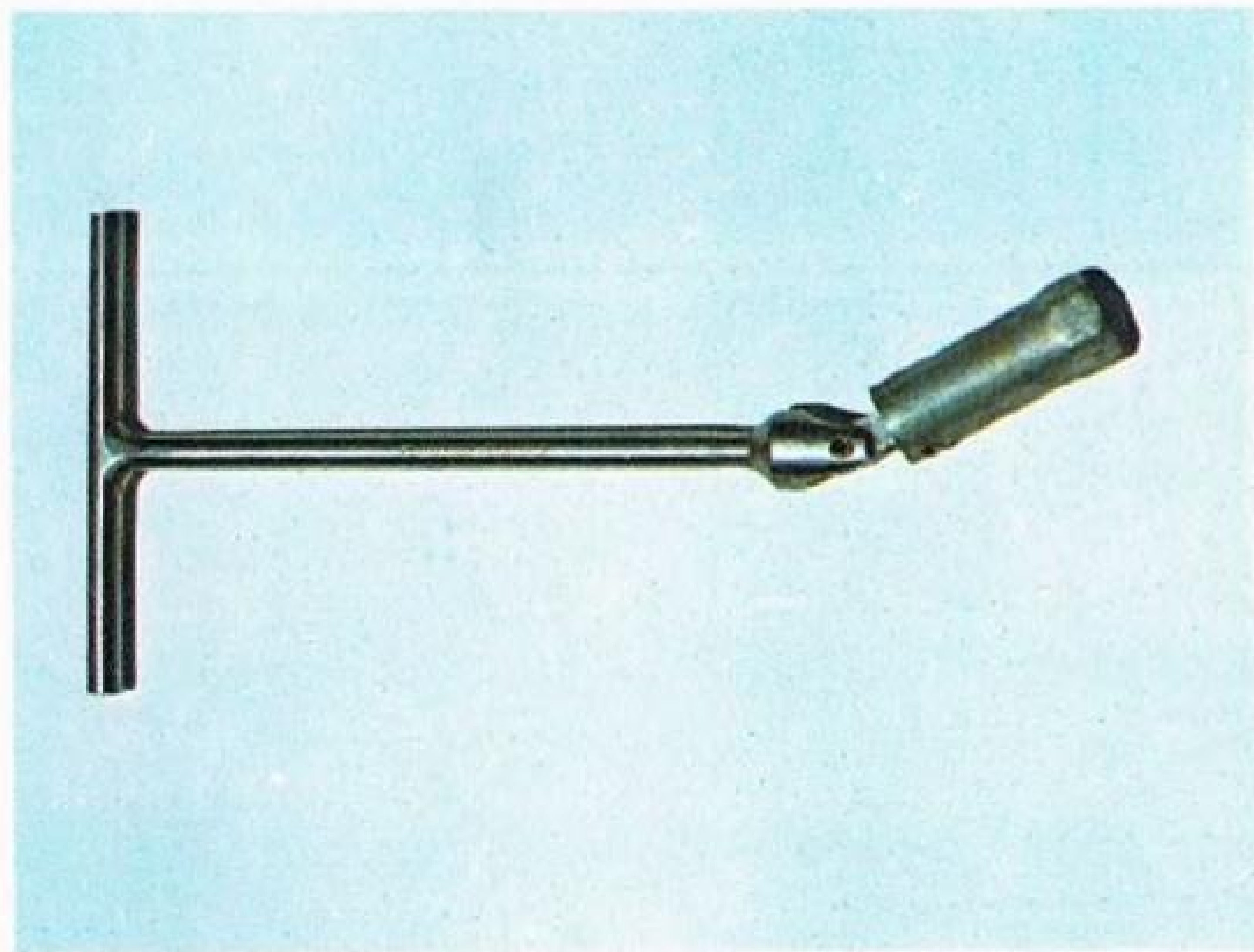
La base del equipo de herramientas de cualquier aficionado a la mecánica la constituye, en principio, la dotación que el fabricante entrega con el coche. Esta dotación se compone normalmente de los siguientes elementos: gato mecánico, destornillador de doble uso, llave de tubo para bujías, dos llaves fijas y una llave mixta para desmontar las ruedas. Este equipo es el mínimo imprescindible e incluso de uso obligado, pero no es ni mucho menos completo. A poco que pretendamos profundizar en el "bricolage" del automóvil, veremos que el equipo básico del coche se nos queda insuficiente.

La mejor forma para hacerse con un buen conjunto de reparaciones es ir adquiriendo poco a poco las herramientas, a medida que se van necesitando. Es importante cuidar la calidad de las mismas, ya que no siempre el ahorro en la compra de éstas significa una economía real a largo plazo: una llave fija de mala calidad suele acabar cediendo y dañando las tuercas hasta que sea imposible hacerlas girar.

Sin embargo, hay una serie de instrumentos básicos que han de formar el punto de partida de un buen equipo; en general, estas herramientas mejoran el conjunto de origen del coche. La llave de tubo para bujías debe sustituirse por otra articulada, de más cómodo manejo gracias a su alargador, que permite un fácil acceso a la bujía más alejada. Debe huirse de los destornilladores de doble uso (mango desmontable), que resultan inseguros a la larga, y proveernos de los más utilizados: destornillador grande y me-



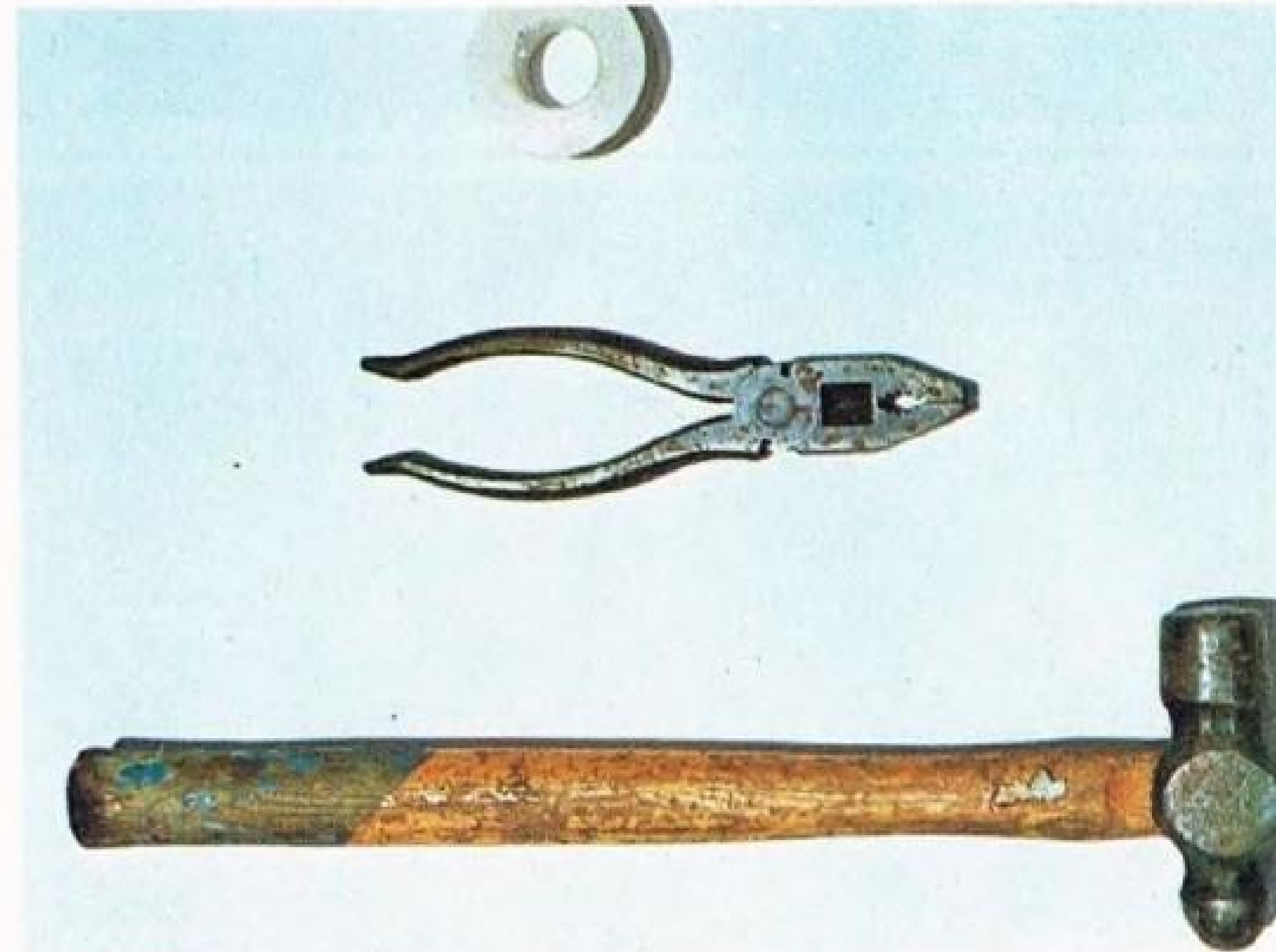
1. La dotación de herramientas que el fabricante entrega con el coche se compone de gato mecánico, destornillador de doble uso, llave de tubo para bujías, dos llaves fijas y una llave mixta para desmontar las ruedas.



2. En muchos automóviles el acceso a las bujías es difícil. Por ello resulta muy práctico sustituir la llave de tubo original de la dotación del coche por otra articulada y de mango largo.



5. Al adquirir un juego de llaves es aconsejable que sean de estrella. Son más fuertes y ligeras que las planas y, al tener doce muescas en el interior del anillo, no resbalan con facilidad ni deforman la tuerca.



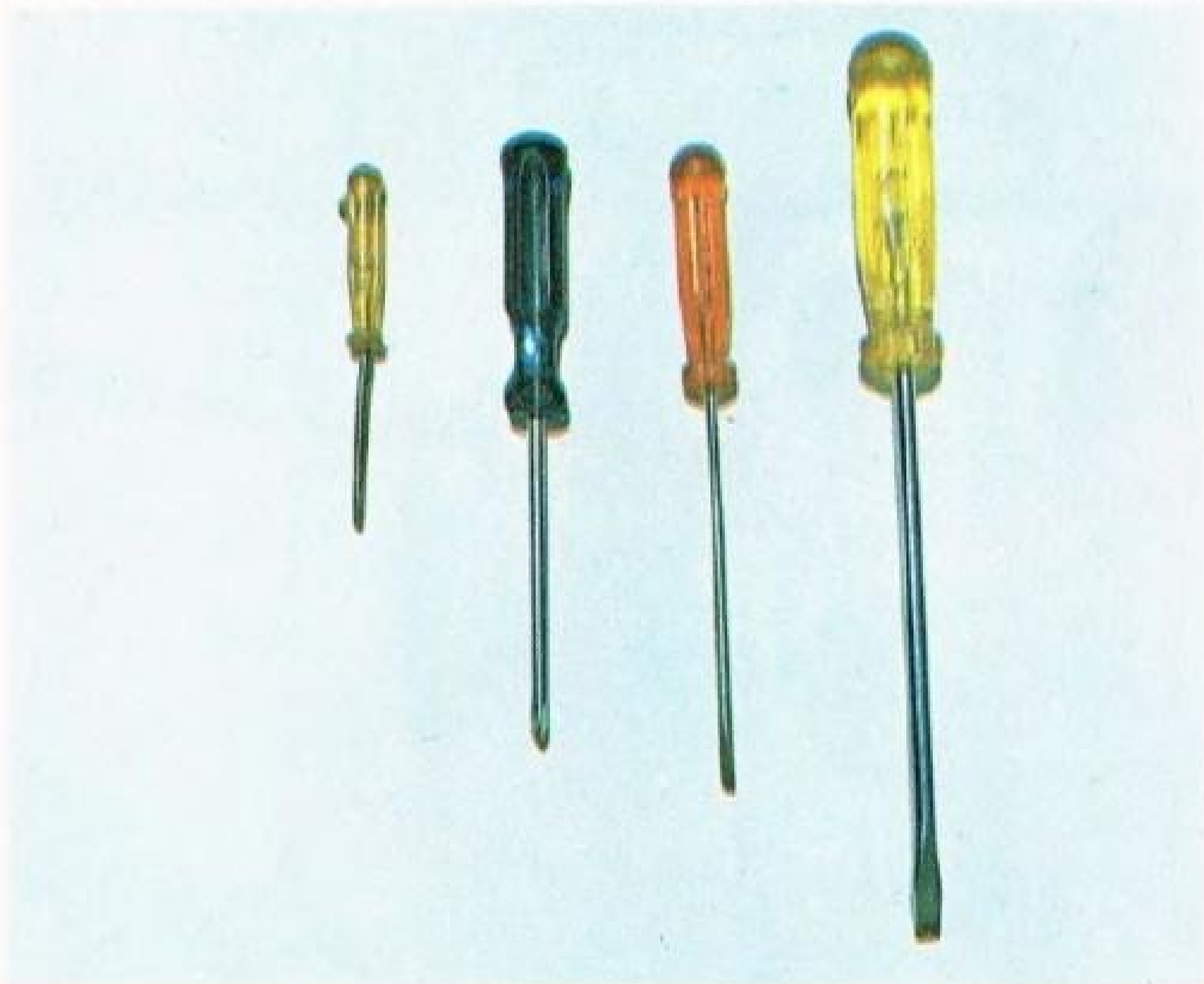
6. En un buen equipo de herramientas no debe faltar tampoco un rollo de cinta aislante para trabajos eléctricos, unos alicates de tipo universal y un martillo, preferiblemente de bola.

diano (20 y 10 cm. de largo, respectivamente), destornillador de estrella mediano y destornillador de electricista. En lo que respecta a las llaves, las que facilita el fabricante son a todas luces insuficientes y conviene disponer de un juego completo. Puestos a comprarlas, es aconsejable elegir las llaves de estrella mejor que las planas, ya que son más fuertes y ligeras que éstas y, al tener doce muescas en el interior del anillo, no resbalan con tanta facilidad. Tanto las llaves fijas o planas (de bocas abiertas) como las de estrellas o redondas cumplen la misma función. Para operaciones normales en un coche, las llaves más usadas son las de medidas comprendidas entre 11 y 16 milímetros.

En el equipo de herramientas debe incluirse también, entre otras cosas, un rollo de cinta aislante, un juego de galgas para calibrar la separación de contactos del ruptor (platinos) o electrodos de la bujía. En general, y aunque se lleve en el coche una linterna, es conveniente proveerse de una lámpara con toma de corriente a la batería o al encendedor eléctrico del coche y provista de un clip que permita fijarla en cualquier lugar y orientarla hacia la zona de trabajo. Otros útiles de uso frecuente son: juego de cables con terminales de pinza para la batería, alicate de tipo universal con mango aislante, lima para limpieza de platinos y martillo de bola.

En general, cada elemento del automóvil precisa, además de las herramientas de uso común, una serie de instrumentos específicos que facilitan las operaciones. Así, por ejemplo, para desmontaje y mantenimiento de ruedas es conveniente utilizar una llave de cruz, mucho más cómoda, rápida y eficaz que la facilitada por el fabricante; dado que la presión del neumático y el estado de la cubierta son fundamentales para la seguridad, conviene disponer de un medidor de presión y otro para la profundidad del dibu-

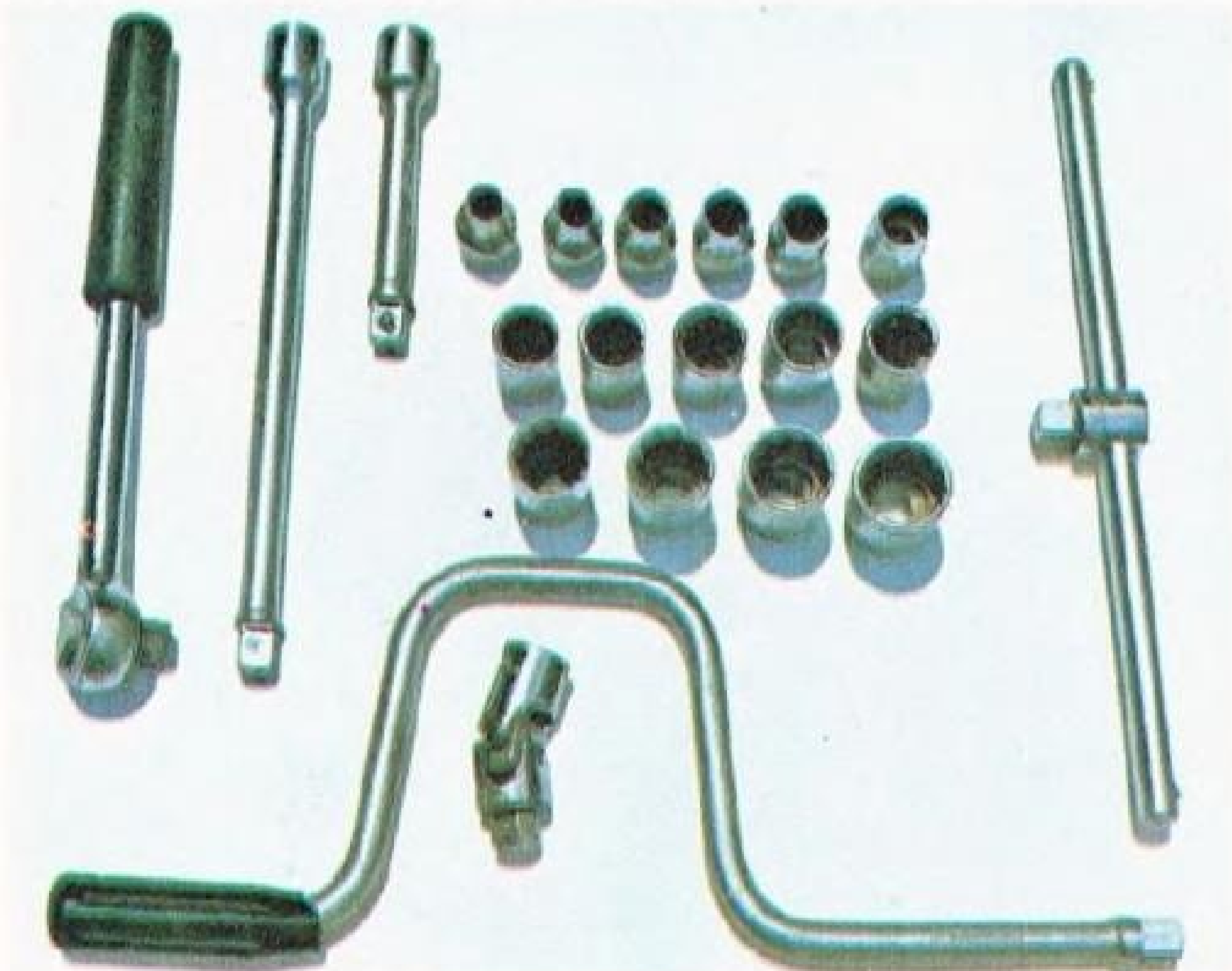




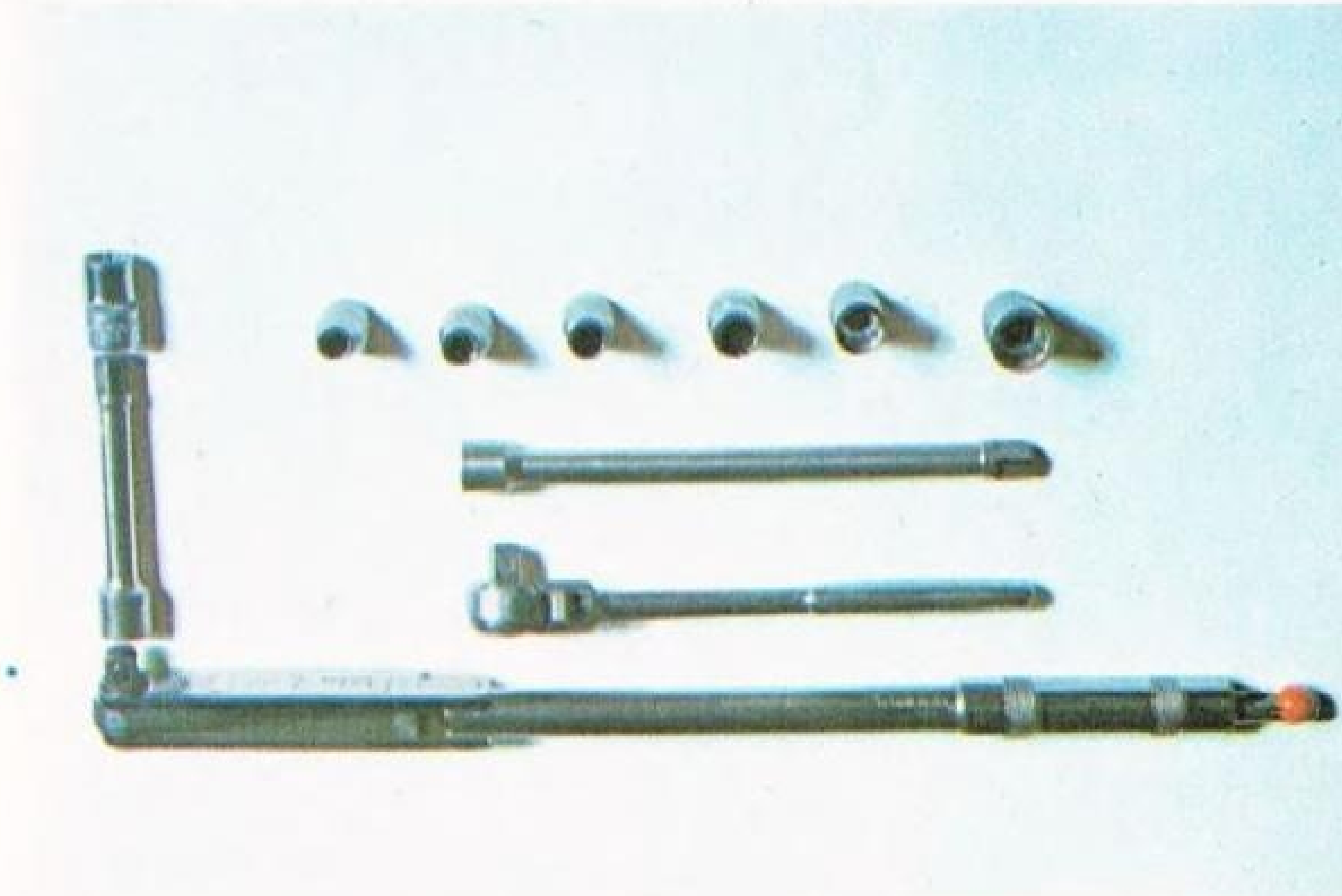
3. Los destornilladores de doble uso resultan poco fiables a la larga. En un buen equipo de herramientos debe haber, por lo menos, un destornillador grande y otro mediano, un destornillador de estrella y uno de electricista.



4. Un juego de llaves completo es imprescindible para el aficionado al "bricolage". Las llaves planas o fijas, de bocas abiertas, resultan especialmente útiles para aquellas tuercas a las que no se tiene acceso verticalmente.



7. En los casos en que resulta difícil el acceso a una tuerca o el apriete debe realizarse con precisión; es aconsejable utilizar un juego de llaves de cazoleta, con alargador y mango intercambiable.



8. La llave dinamométrica, que gradúa el esfuerzo del apriete, se utiliza únicamente en trabajos de precisión en los que el apriete de la tuerca no debe sobrepasar determinada presión.

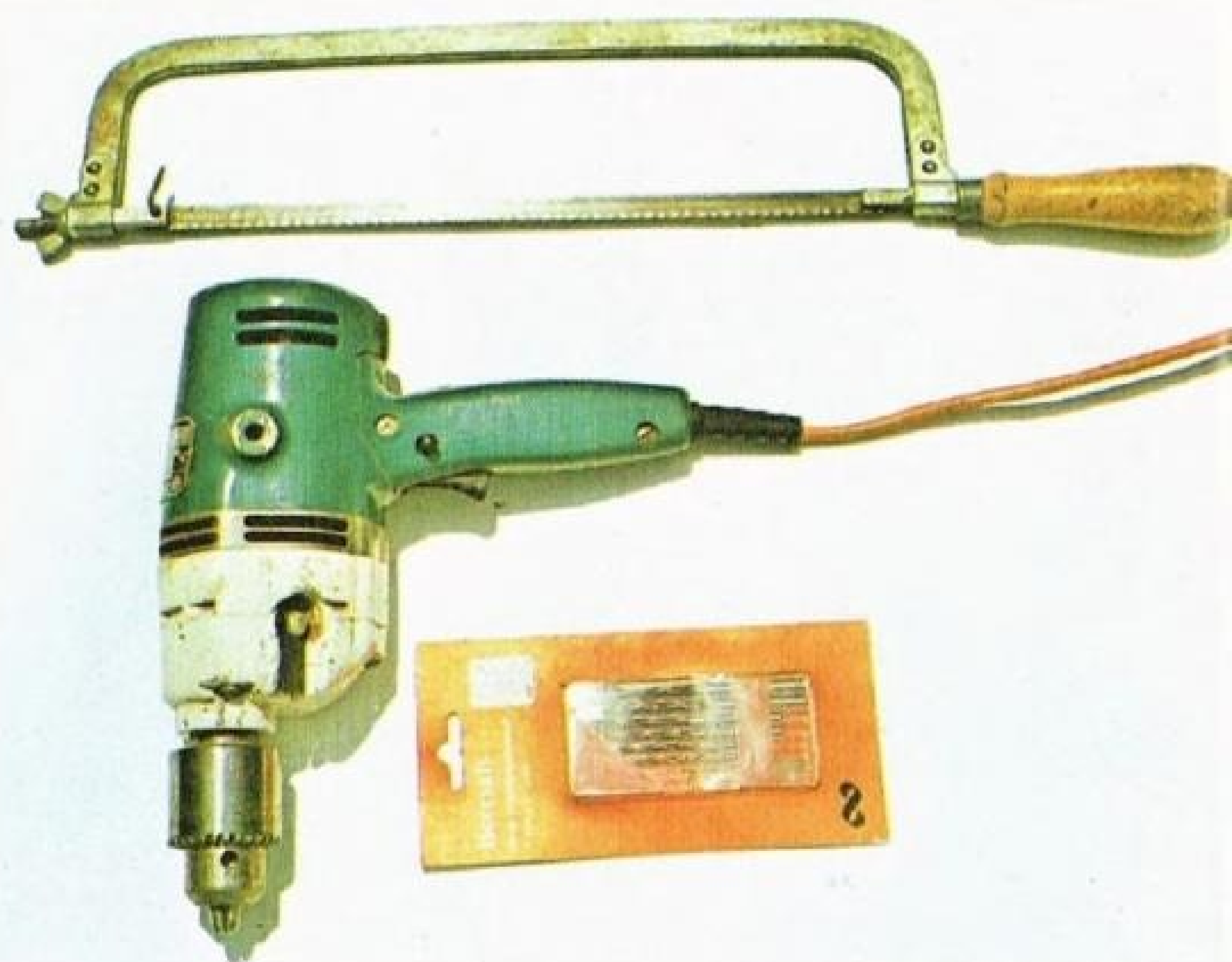
jo de la cubierta. Estos instrumentos pueden completarse con una bomba mecánica de aire, accionada por pedal.

También en el capítulo de llaves, al que antes nos hemos referido, existen determinados trabajos que precisan de la utilización de herramientas más complejas, bien por la dificultad del acceso a la pieza, bien por su delicadeza. En estos casos son necesarias las llaves de cazoleta, consistentes en un juego de cazoletas de diversos tamaños con un solo mango y alargador intercambiable: sirven para apretar tuercas desde arriba y aprisionan a éstas perfectamente, por lo que no producen el frecuente redondeo de las llaves fijas. El apriete de tuercas, bujías, etcétera, reviste en ocasiones gran importancia, por lo que, para operaciones delicadas en las que se indique el par de apriete correcto en el manual de reparaciones, se necesitará usar una llave dinamométrica. Del mismo modo, también para trabajos específicos existen llaves de uso concreto, como la especial para reglaje de frenos, la llave macho para tapones de vaciado o la de presa automática, que permite mantener atenazada una tuerca dejando las manos libres para realizar otra operación simultánea.

En este capítulo de herramientas especiales, más propias para tenerlas en el garaje, se puede incluir la lámpara estroboscópica (para comprobación de la puesta a punto del motor), el densímetro de comprobación de carga de la batería, soldador eléctrico, taladro, comprobador de circuitos eléctricos, cortatuercas, seguetas y cortafríos, todas ellas de utilidad para operaciones más complicadas.



9. Para comprobar la puesta a punto del motor se utiliza la lámpara estroboscópica, que, conectada a una bujía y a su cable correspondiente, se enciende cada vez que salta la chispa de dicha bujía.



10. Si se desea profundizar en el bricolage del automóvil es conveniente disponer de un taladro, preferentemente eléctrico, y un juego de brocas para metal. También se utiliza para trabajos de lijado, limpieza y pulido.



11. La llave graduable o inglesa puede utilizarse cuando no se dispone de la adecuada para una determinada tuerca. Existen igualmente llaves especiales para trabajos concretos: la llave macho se utiliza para abrir tapones de vaciado.



12. El medidor de presión de los neumáticos, que lleva incorporado un extractor para la válvula, y el medidor de profundidad del dibujo de las cubiertas deben utilizarse periódicamente para evitar deterioro del neumático.

El motor diesel

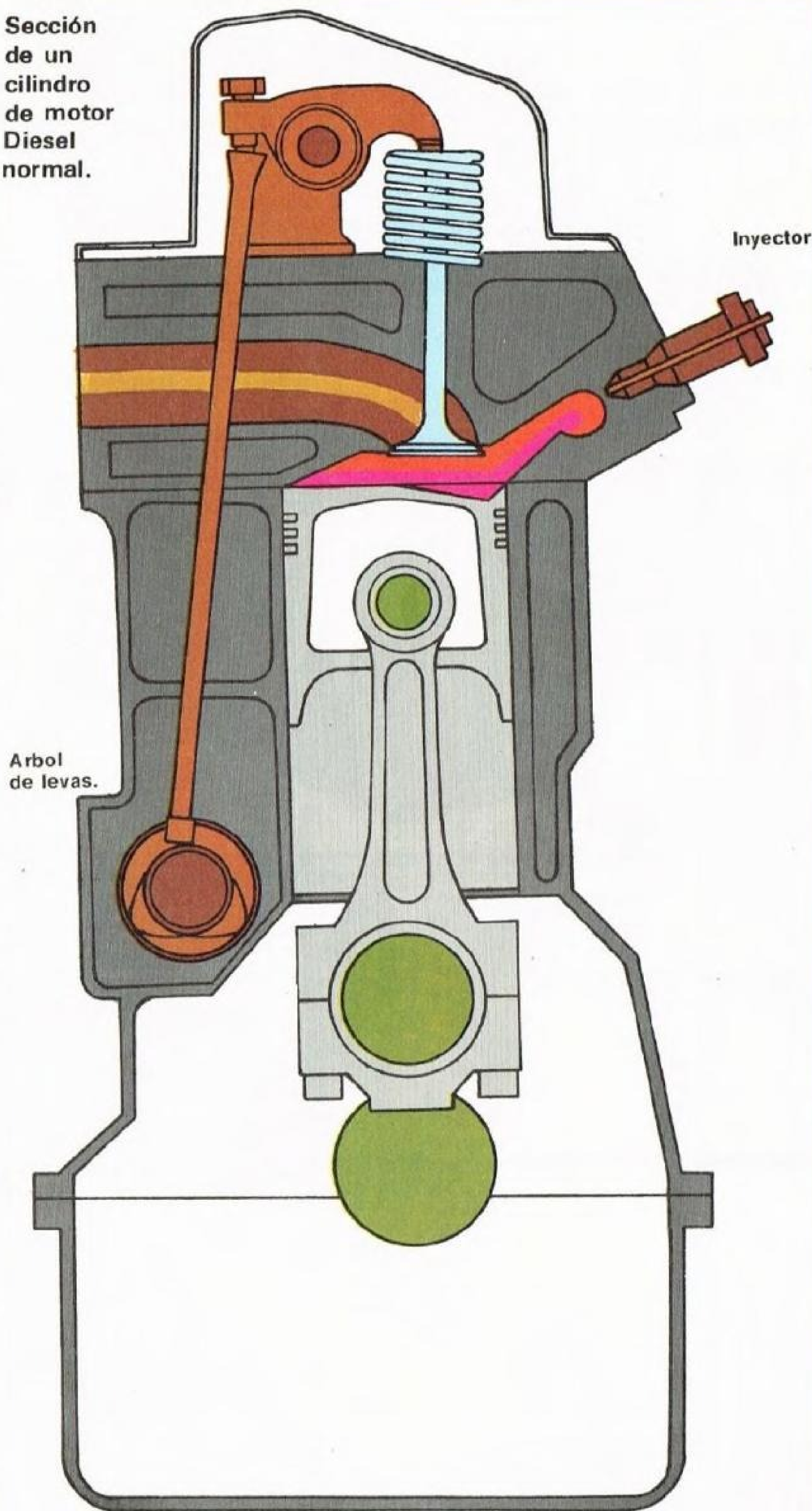
ENTRE los motores de explosión interna, existen una serie de variantes, la más utilizada de las cuales (en vehículos de turismo) es, sin duda, la del motor de gasolina del ciclo Otto, al que nos estamos refiriendo habitualmente. Sin embargo, otras variantes son también comúnmente empleadas por los fabricantes, aprovechándose de determinadas características que favorecen un tipo u otro de motores; entre otras, el motor del ciclo Diesel.

Hasta hace un par de años, este tipo de motores, caracterizado por el empleo de combustibles menos refinados que la gasolina, se utilizaban casi exclusivamente en vehículos industriales y en motores fijos de maquinaria pesada; sin embargo, el desarrollo que los motores Diesel han experimentado en los últimos años, su economía de funcionamiento y sus ya aceptables rendimientos, han hecho volver los ojos de los constructores hacia este tipo de motores y son ya muy pocos los que no tienen en su gama de automóviles uno o varios equipados con motores Diesel. Incluso, se comienza ya a ver automóviles de tamaño medio y pequeño funcionando con motores Diesel.

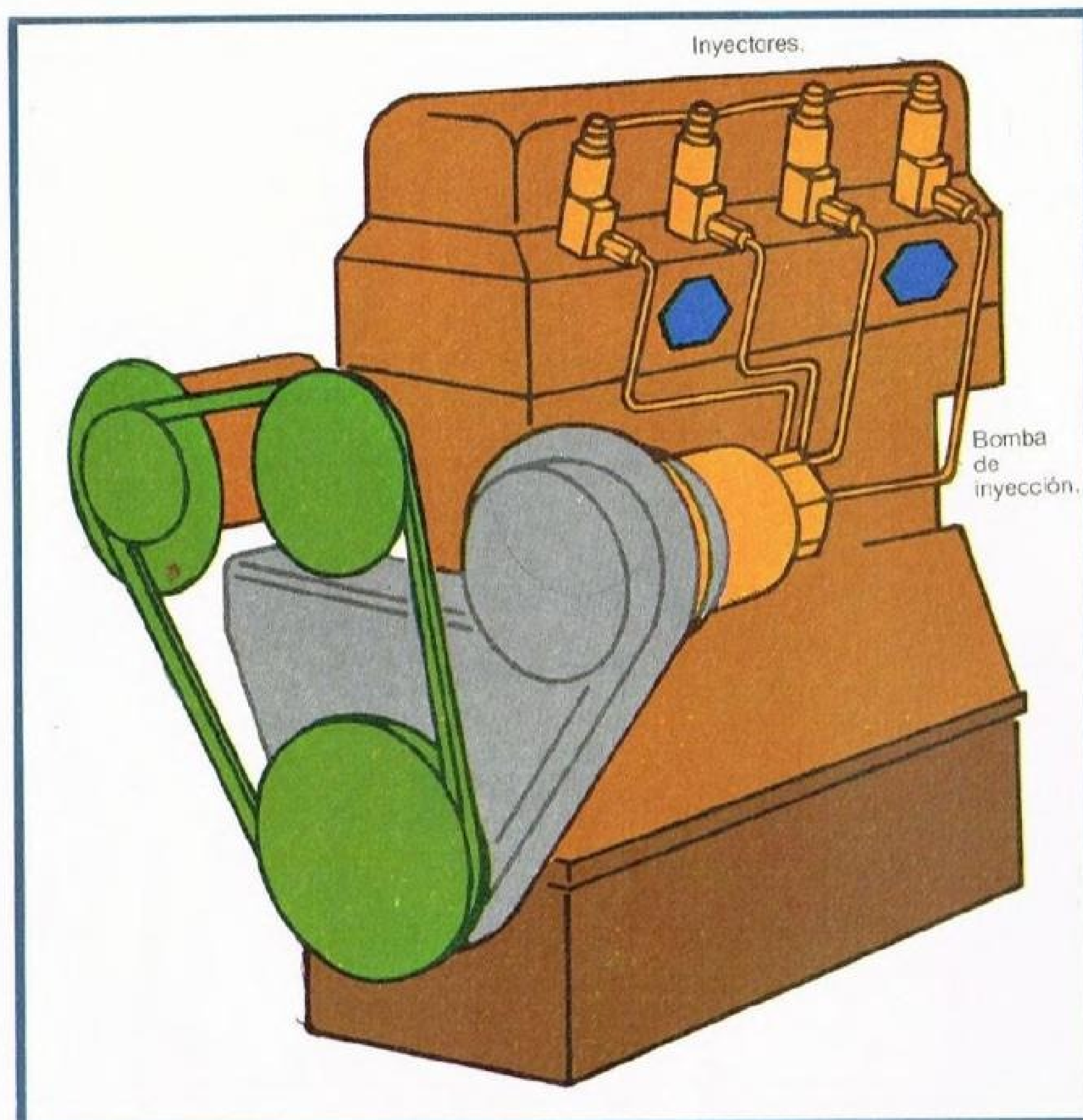
La diferencia fundamental entre un motor convencional y otro Diesel es que en el primero la inflamación de la mercla (aire más gasolina) se efectúa en la cámara de explosión, por medio de una chispa eléctrica que produce una bujía. Antes de la explosión, la mezcla se ha comprimido entre ocho y diez veces en su volumen inicial.

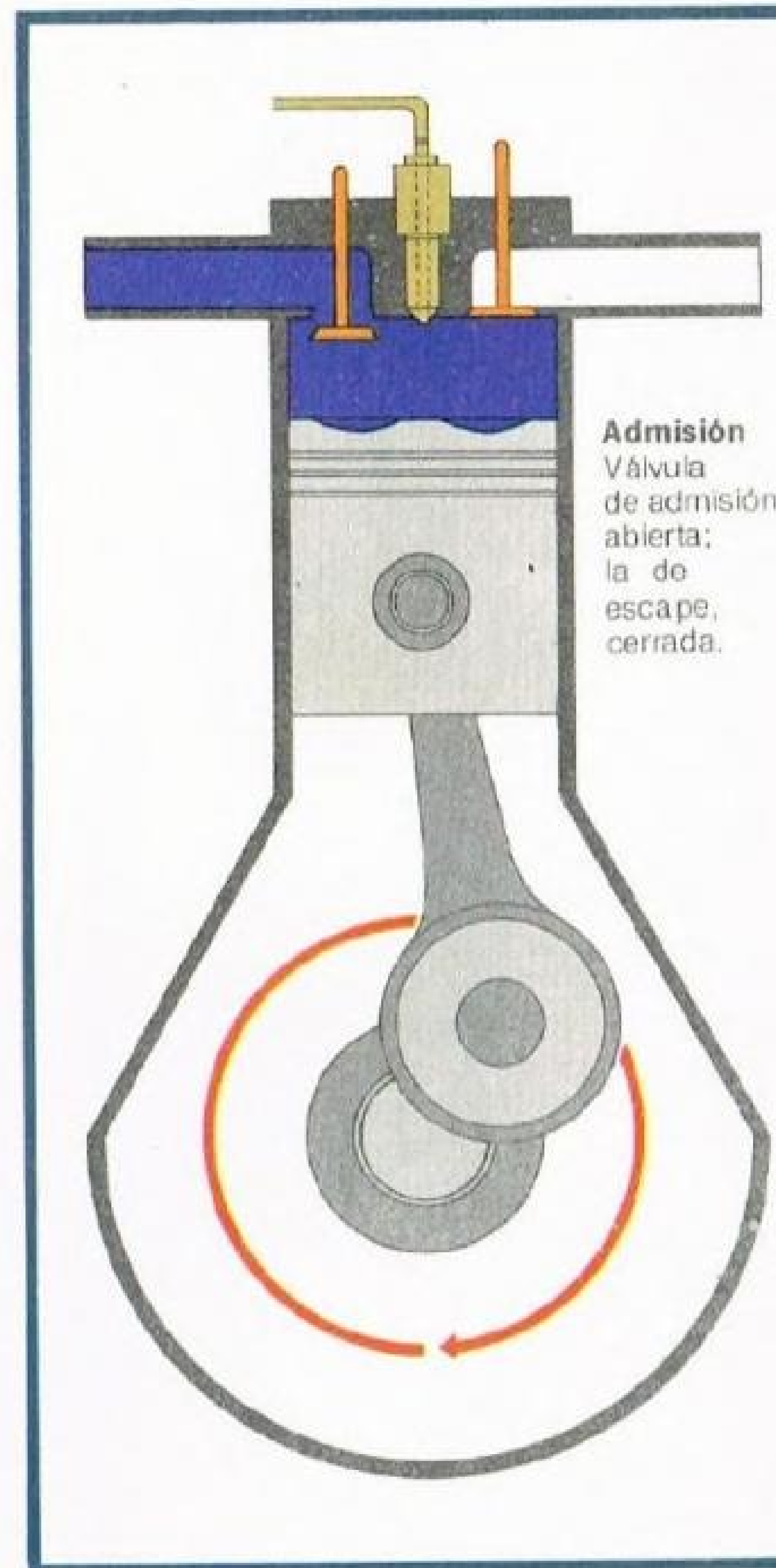
En los motores Diesel no existen bujías: la inflamación de la mezcla se produce por contacto del aire caliente comprimido con el combustible. Por medio de un sistema de válvulas (exactamente igual que en el motor de gasolina) penetra aire puro en el interior del cilindro. El pistón, en su carrera ascendente, somete a este aire a compresiones dos y tres veces superiores a las habituales en los motores convencionales, llegando la relación de compresión hasta 24/1 en algunos motores (lo normal es entre 18 y 22). Esta compresión tan brutal del aire genera en éste una elevación de temperatura muy considerable cuando el pistón llega a su punto muerto superior, temperatura más elevada que la de inflamación del combustible; en ese mismo instante, se inyecta en la cámara de combustión el carburante (gasóleo), que al entrar en contacto con el aire caliente se inflama, produciendo el desplazamiento del pistón. El ciclo continúa en las mismas fases que en un motor convencional.

La gasolina utilizada en los motores convencionales soporta compresiones no superiores a 10/1 (esta proporción varía en función de los componentes antidetonantes de la gasolina, que, según tengan más o menos, tendrán distinto "octanaje" o índice de



El motor diesel





octanos). Pasadas las cuales, la gasolina, en vez de producir una combustión uniforme, produce una "deflagración" o explosión, que fácilmente puede detectarse con el conocido "picado de bielas", que no es más que un funcionamiento incorrecto del motor por crearse una interferencia entre el movimiento alternativo de los pistones y la velocidad de inflamacion de la mezcla.

Sin embargo, los combustibles más pesados, como el gas-oil (también llamado gasóleo), son antidetonantes por su propia naturaleza y se inflaman progresivamente cuando entran en la cámara de combustión. También existen combustibles Diesel de distintos tipos, que a diferencia del octanaje en las gasolinas, se miden por indices de "cetano", determinado en motores de compresión variable, por comparación a combustibles patrón.

El funcionamiento del ciclo Diesel obliga también a modificar algunos sistemas del motor convencional: sobre todo en lo referente a la alimentación.

Ya hemos dicho que el combustible es inyectado en la cámara de explosión y, lógicamente, no podría ser introducido por un carburador, porque ni está mezclado con el



aire como en los motores de gasolina ni llegaría a penetrar a la presión atmosférica, ya que en el interior de los cilindros existe una gran presión del aire admitido. Se precisa, por tanto, una bomba que inyecte el gasóleo a cierta presión en el interior de los cilindros y un sistema distribuidor para inyectar el carburante a cada cilindro independientemente. Estas dos funciones son realizadas por un mismo conjunto mecánico, que recibe el nombre de "bomba de inyección", y por medio de conducciones metálicas (que puedan soportar fácilmente la presión de inyección) se envía el gasóleo a cada inyector, que es el elemento que sustituye a las bujías.

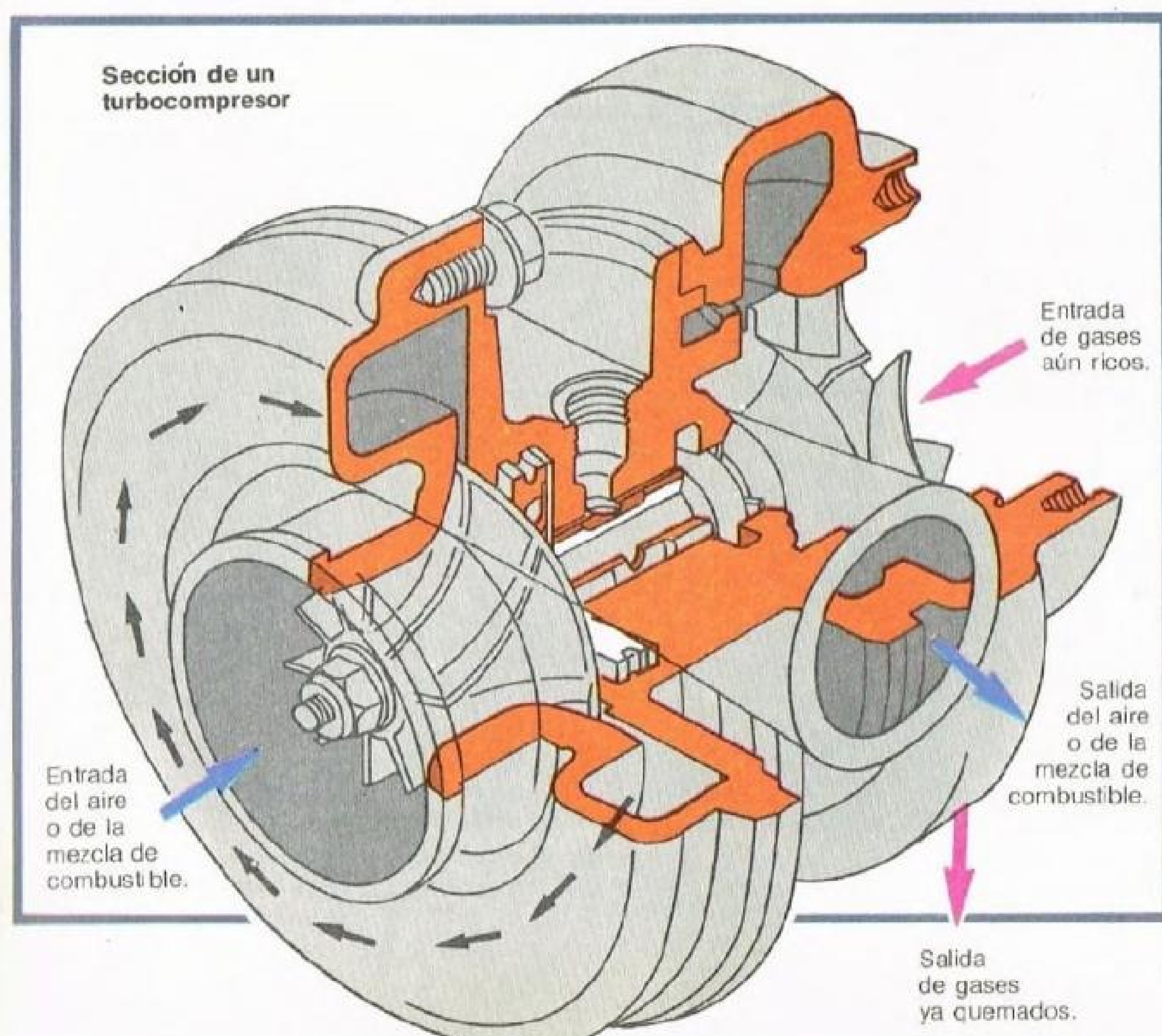
A menudo, los motores Diesel tienen pequeñas variaciones funcionales; así, es frecuente que la inyección no se realice directamente en la cámara de combustión, sino en una pequeña cámara adjunta, llamada "precámara". También, para facilitar el arranque en frío, los motores Diesel incorporan un elemento incandescente, de funcionamiento eléctrico, que acelera el calentamiento del aire y facilita el arranque a motor frío.

Por último, se está poniendo de moda un sistema Diesel ampliamente utilizado en vehículos industriales y que ahora llega a los vehículos de turismo: nos referimos a los turbocompresores. Por medio de una turbina, se eleva la presión de entrada de aire en la cámara y se consigue, por tanto, un mejor llenado y un mejor rendimiento térmico. La turbina está movida por los propios ga-

Compresión.

Inflamación de la mezcla.

Válvula de escape abierta para dar salida a los gases.



ses que genera el sistema de escape. Con la turbocompresión en los motores Diesel se han logrado aumentos de potencia del 40 por 100 respecto a los motores Diesel convencionales, con lo cual, el menor rendimiento de los Diesel frente a los motores de gasolina se ha compensado y se dispone ya de motores de muy parecidas prestaciones, pero con utilización de carburantes de menor costo y menor indice de contaminación que las gasolinas. Según todos los indicios, el futuro del automóvil está en este camino, pues las severas medidas que se están tomando en algunos países respecto a la contaminación y al ahorro energético están jugando en favor del motor Diesel que ofrece soluciones inmediatas en ambos problemas. Los que este tipo de motor planteaban, especialmente en su utilización en coches de turismo, también han sido ya resueltos y tanto los ruidos, vibraciones, menor brillantez en las prestaciones, etc., no son obstáculos ya. Por otra parte, los Diesel siempre han tenido la ventaja de ser motores mucho más resistentes que se mantienen en buen estado de funcionamiento mucho más tiempo o kilómetros que los que se mueven por gasolina.

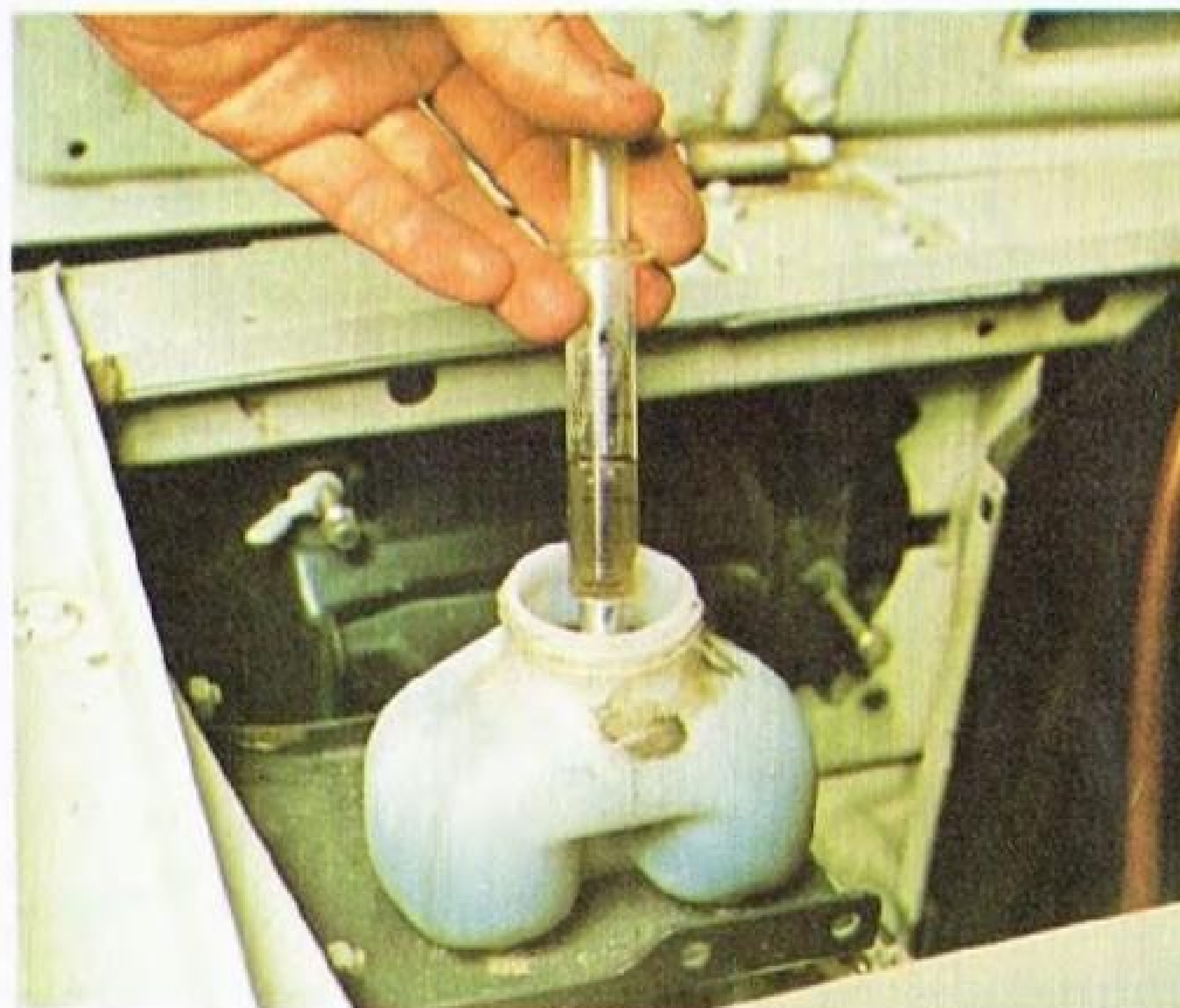
Averías en la bomba de frenos

EN el sistema de mando hidráulico de los frenos, la bomba o cilindro maestro es generalmente el elemento más susceptible de dar problemas a partir de cierto kilometraje (en la práctica, por encima de 60.000 km.). El pistón de la bomba lleva a cabo un recorrido considerablemente mayor que el que efectúan los correspondientes a los cilindros de rueda, y, por consiguiente, al cabo de un kilometraje determinado el desgaste de las copelas o gomas y el de las paredes del propio cilindro será siempre mayor que el que experimenten los cilindros receptores (sean de frenos de tambor o de frenos de disco), y, por consiguiente, el riesgo de fugas de líquido y problemas de funcionamiento será asimismo mayor.

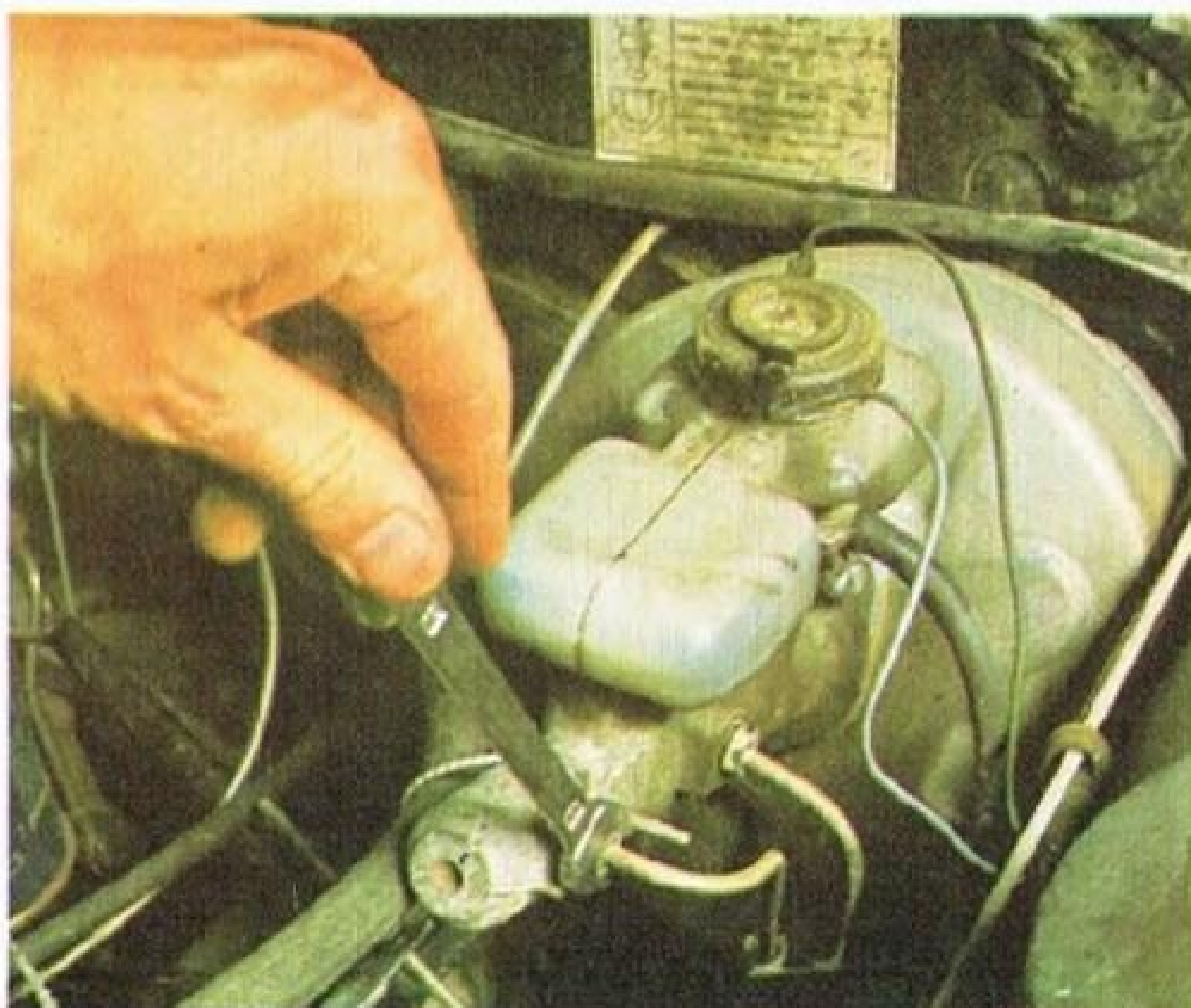
De entre los fallos a que puede dar lugar un mal funcionamiento de la bomba se pueden distinguir los siguientes:

1. **Pedal blando, contacto esponjoso y frenada débil.**—Este síntoma indica claramente que hay aire en el circuito. Un sangrado del sistema deberá ser suficiente para corregir el problema de modo definitivo. Ahora bien, si al cabo de poco tiempo de realizada esta operación el fallo se repite, deberá sospecharse de una posible anomalía en la bomba. Un desgaste de las gomas, o bien la presencia de rayas en el cilindro, puede originar una entrada de aire a través de los retenes del bulón de empuje, al retroceder el émbolo, lo que daría lugar a formación de burbujas en el seno del líquido y, por consiguiente, al efecto citado de pedal esponjoso. En ese caso habría que cambiar las gomas, o bien la bomba completa si el cilindro presentara rayas o desgastes importantes.

BOMBA DE FRENOS		
AVERIA	**CAUSA**	**SOLUCION**
● El pedal se muestra blando, con tacto esponjoso.	● Aire en el circuito.	● Sangrar el sistema; si se repite al poco tiempo, revisar la bomba.
● Al soltar el pedal, éste retorna lentamente y los frenos tienden a quedarse agarrados.	● Empleo de líquido inadecuado (demasiado viscoso).	● Sustituir el líquido por el recomendado.
	● Válvula de compensación del pistón, atascada.	● Desmontar el pistón y limpiar la válvula o sustituirla por una nueva.
● El pedal de freno no ofrece una sólida resistencia al acabar su recorrido, o cede lentamente si se mantiene apretado.	● Falta de estanqueidad de las gomas o copelas del pistón.	● Sustituir las piezas desgastadas o deterioradas.
	● Cilindro de la bomba rayado.	● Sustituir el conjunto de cilindro y copelas, o la bomba completa.
● Fugas de líquido y descenso del nivel en el depósito.	● Mal estado de las copelas y retén trasero de la bomba.	● Desmontar el conjunto de la bomba y sustituir las piezas dañadas.



1. Antes de hacer ninguna desconexión en el circuito hidráulico, será conveniente vaciar completamente el depósito de líquido, lo que podrá hacerse fácilmente con ayuda de una jeringa.



3. Después de aflojar completamente las tuercas de los racores, tirar de los tubos hacia fuera, de forma que sus extremos salgan fuera de los acoplamientos en la carcasa de la bomba.

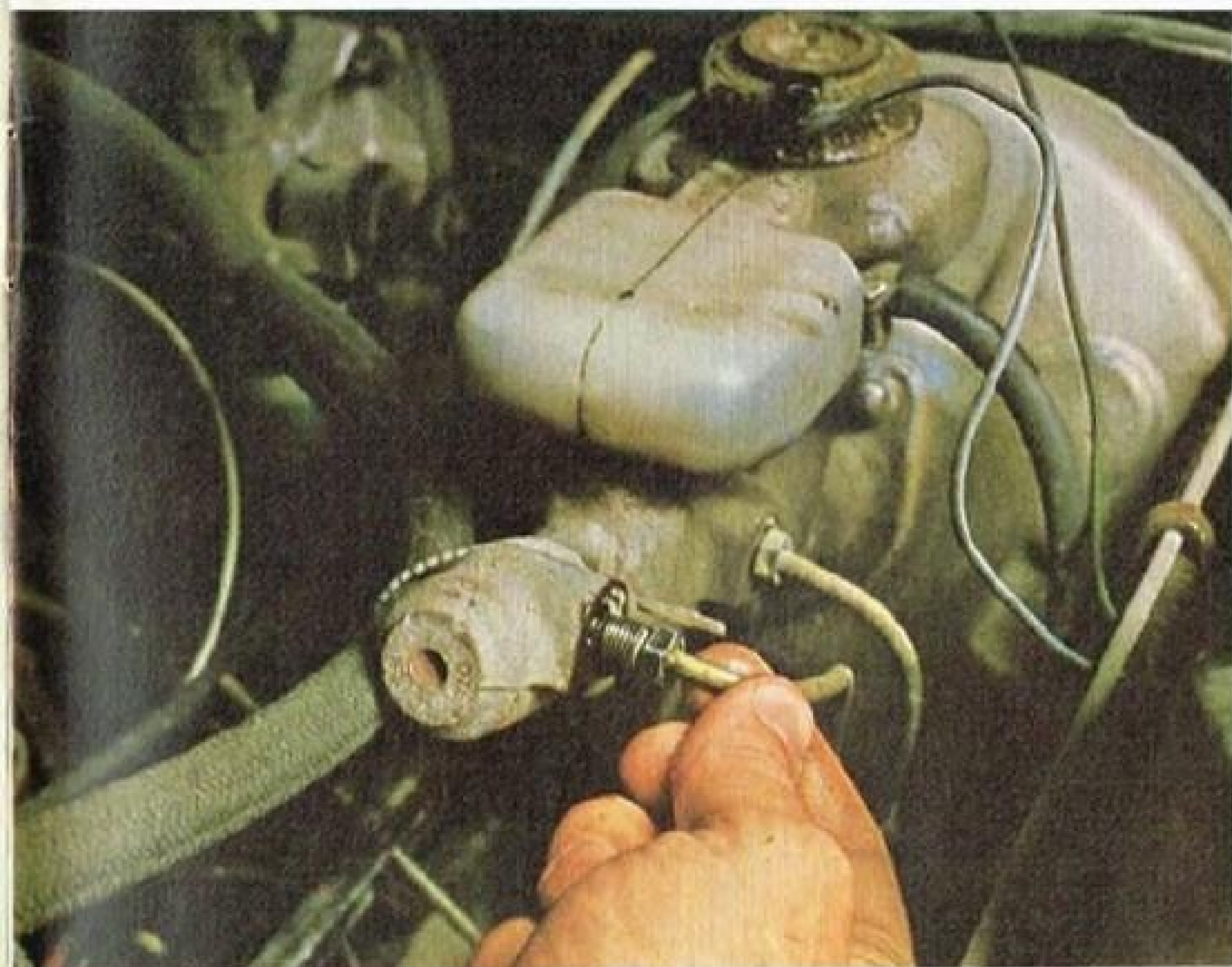


4. Por debajo del tablero, soltar ahora el pasador de conexión entre el pedal de freno y el vástago de la bomba, con lo cual podrá quedar desconectada la bomba de su anclaje en el pedal.

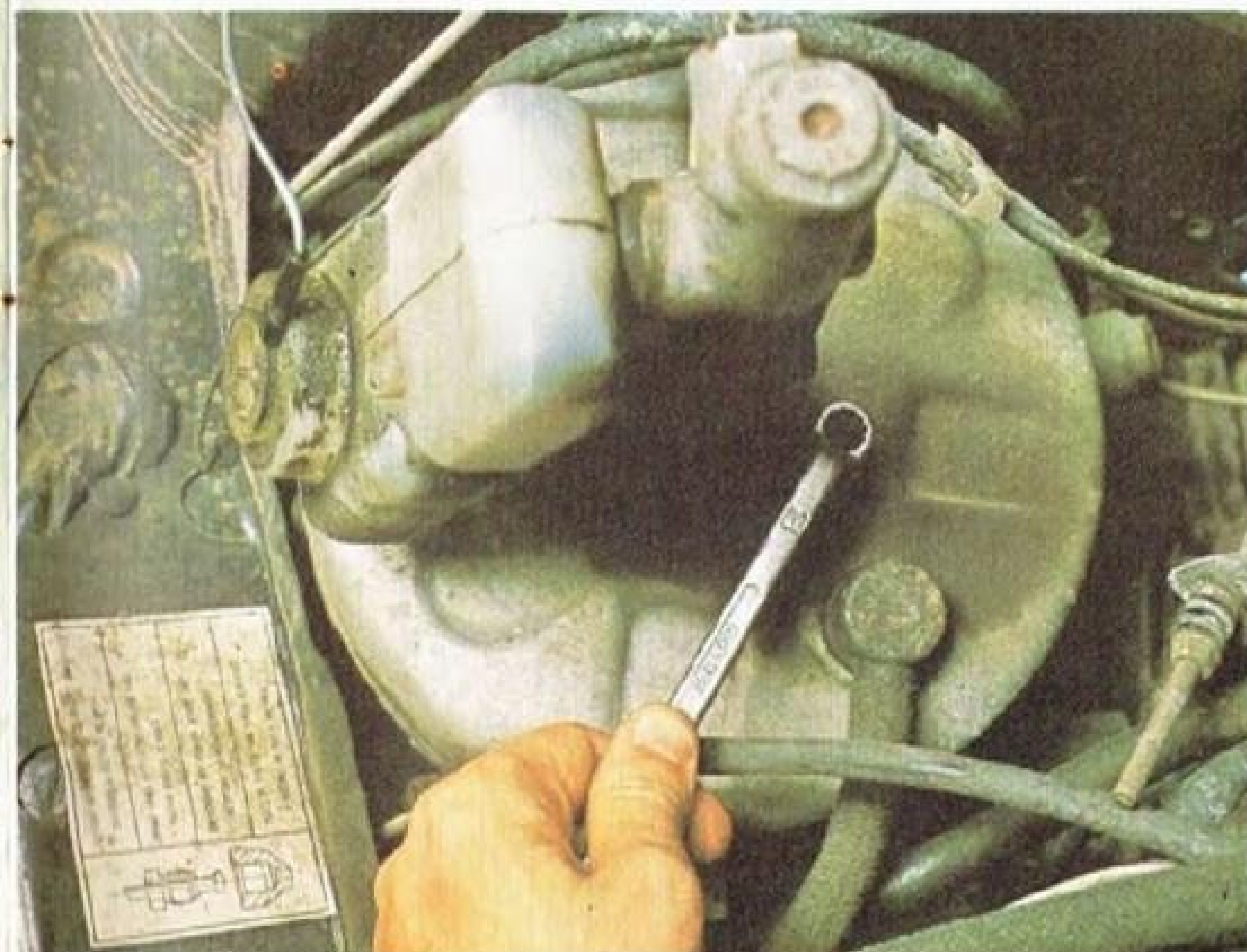
2. **Al soltar el pedal, éste retorna con lentitud y los frenos tienden a quedarse agarrotados.**—En primer lugar, asegurarse de que se está utilizando el líquido exactamente recomendado por el fabricante del vehículo. Si se usa, por ejemplo, un líquido más denso (error que por cierto no sería difícil, pues existen en el mercado diversos tipos con diferencias importantes en densidad), al soltar el pedal la pequeña válvula de compensación existente en el pistón no permitirá evacuar rápidamente el líquido y el pistón entonces retornará lentamente, lo que ocasionará que los frenos tarden unos instantes en desbloquearse. Si el líquido es el correcto, el problema puede estar en que la válvula no funcione bien por estar atascada o deteriorada.

3. **El pedal de freno no ofrece una sólida resistencia.**—Cuando al acabar su recorrido el pedal no ofrece resistencia firme o cede lentamente si se mantiene pisado; es señal típica del mal estado de las copelas o desgastes en el pistón. La reparación ha de consistir, por tanto, en el cambio del juego de copelas, retenes, etcétera, o bien en la sustitución de la bomba completa.

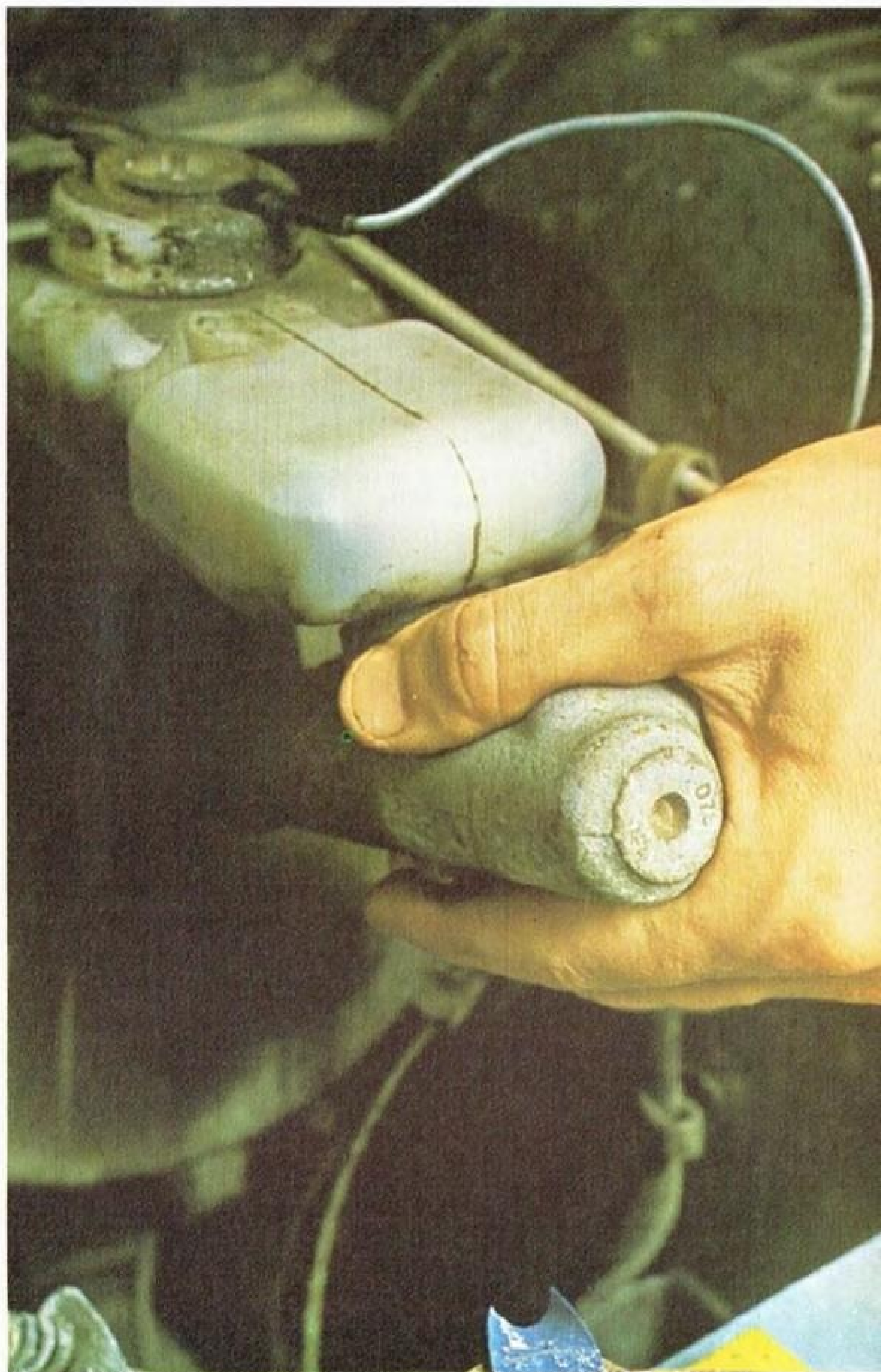
4. **Fugas de líquido y descenso del nivel del depósito.**—Al igual que el caso anterior, es un síntoma típico de desgaste de copelas y mal estado del cilindro, defectos que ahora estarán acompañados de fallo en el retén trasero de la bomba, que será el causante directo de la fuga de líquido. También al igual que en el caso anterior, la reparación consistirá en revisar el conjunto y sustituir las piezas en mal estado, no conformándose con sustituir el retén trasero, aunque él sea el responsable.



2. Comenzar por soltar los racores de los tubos rígidos conectados al cuerpo de la bomba. Si la instalación de frenos es de doble circuito, habrá que desconectar dos racores, y uno sólo si es sencillo.

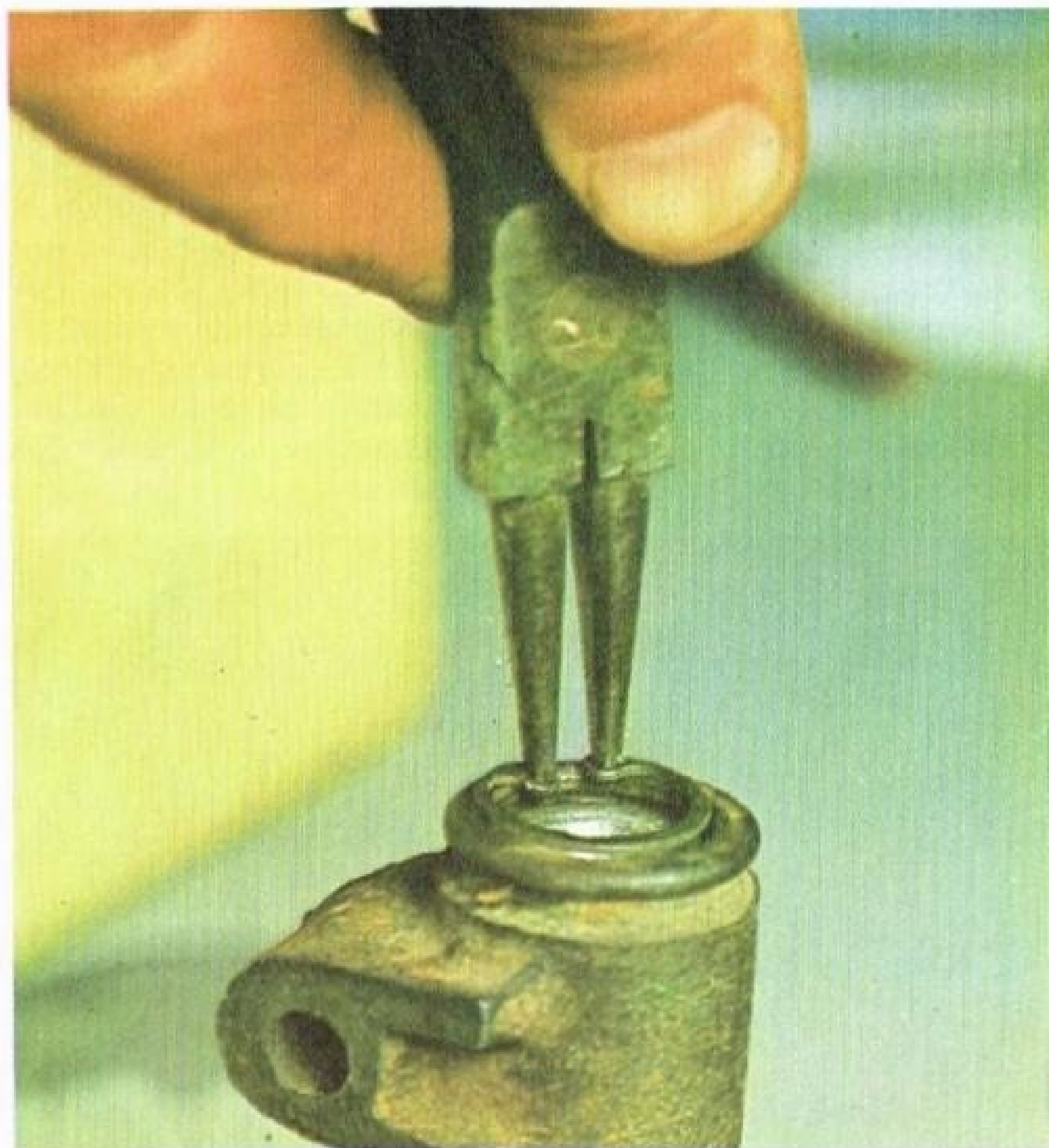


5. Quitar ahora las tuercas o tornillos de sujeción del conjunto de la bomba a la carrocería. Generalmente, la tuerca inferior va soldada a la carrocería y sólo hay que actuar sobre la cabeza del tornillo.

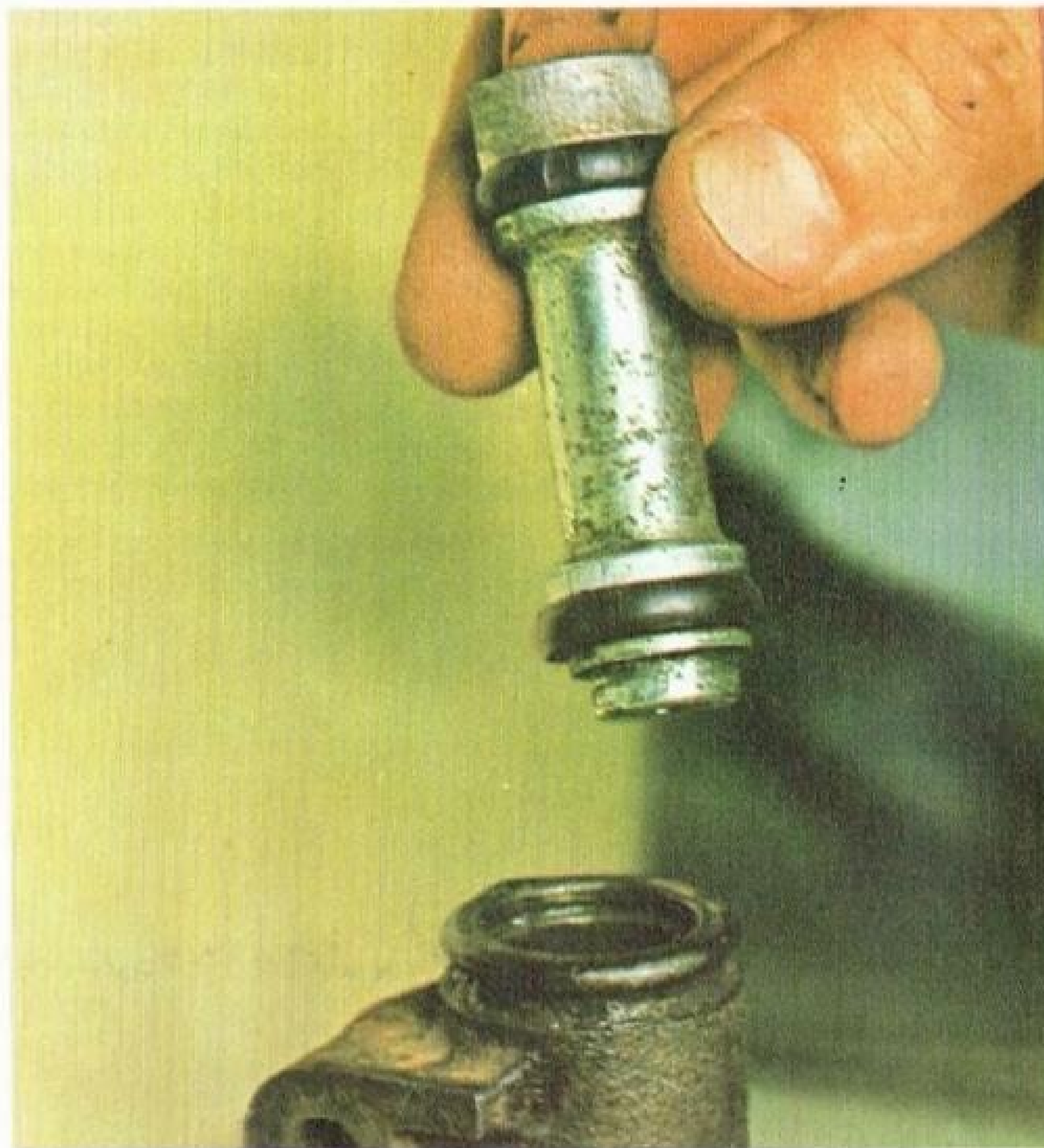


6. Una vez esté la bomba completamente suelta, tirar del conjunto hacia fuera y extraerlo del vehículo. Antes de sacarlo del compartimiento motor, envolverlo en un trapo para evitar que gotee líquido sobre la pintura.

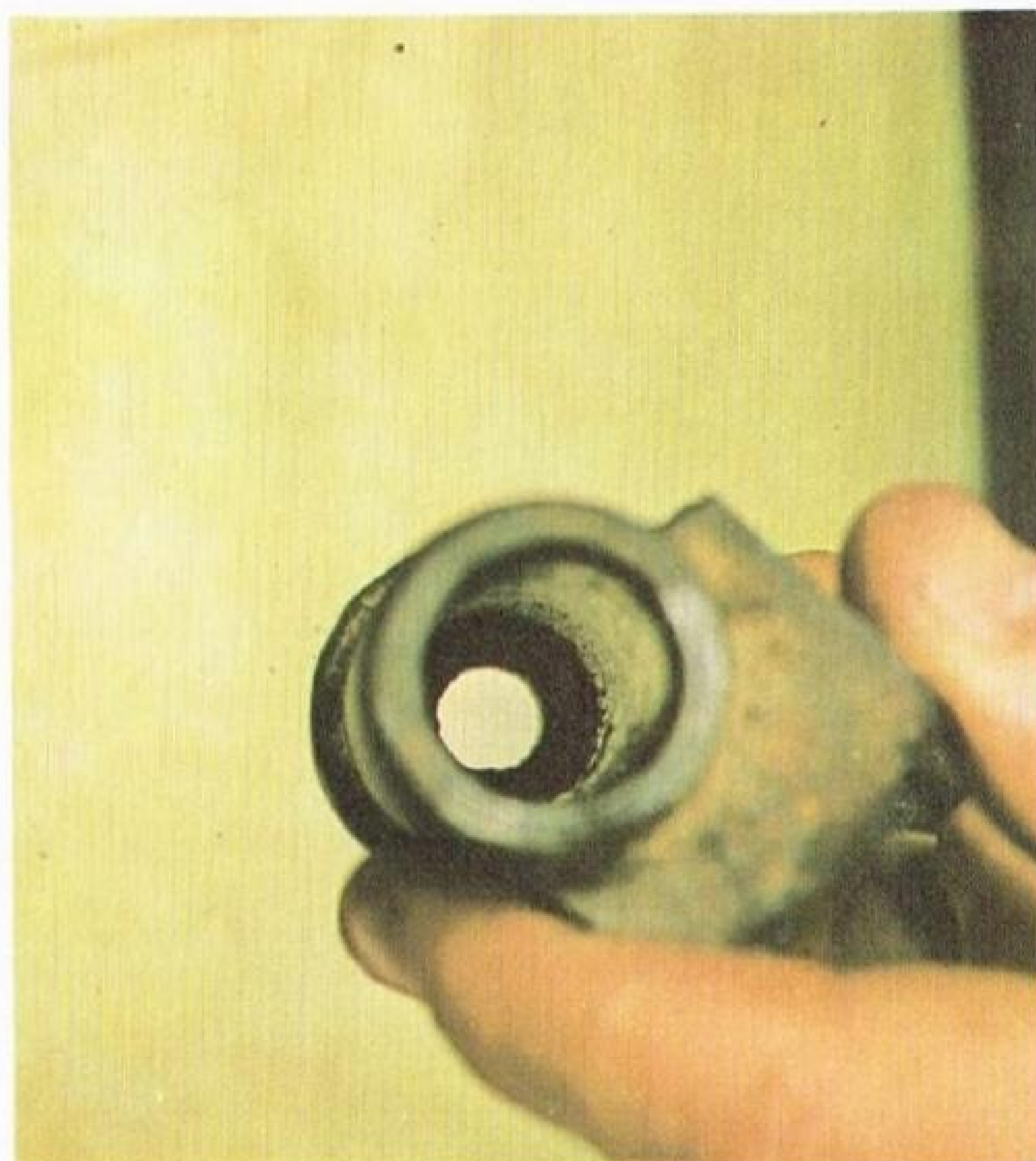
Averías en la bomba de frenos



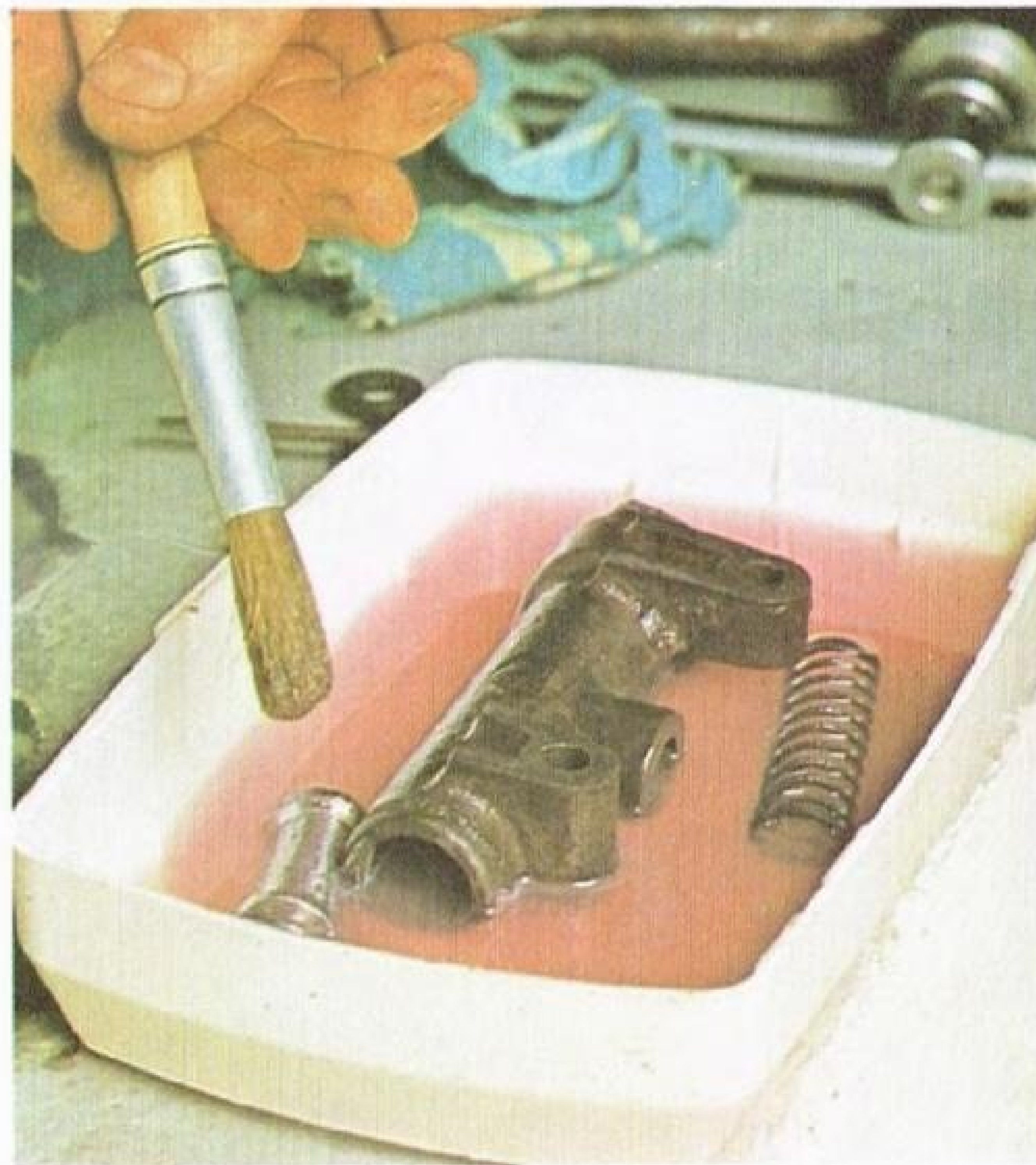
7. Con el conjunto sobre el banco, comenzar a desarmarlo soltando primero la arandela de retención. Utilizar para ello unos alicates de punta de una medida adecuada.



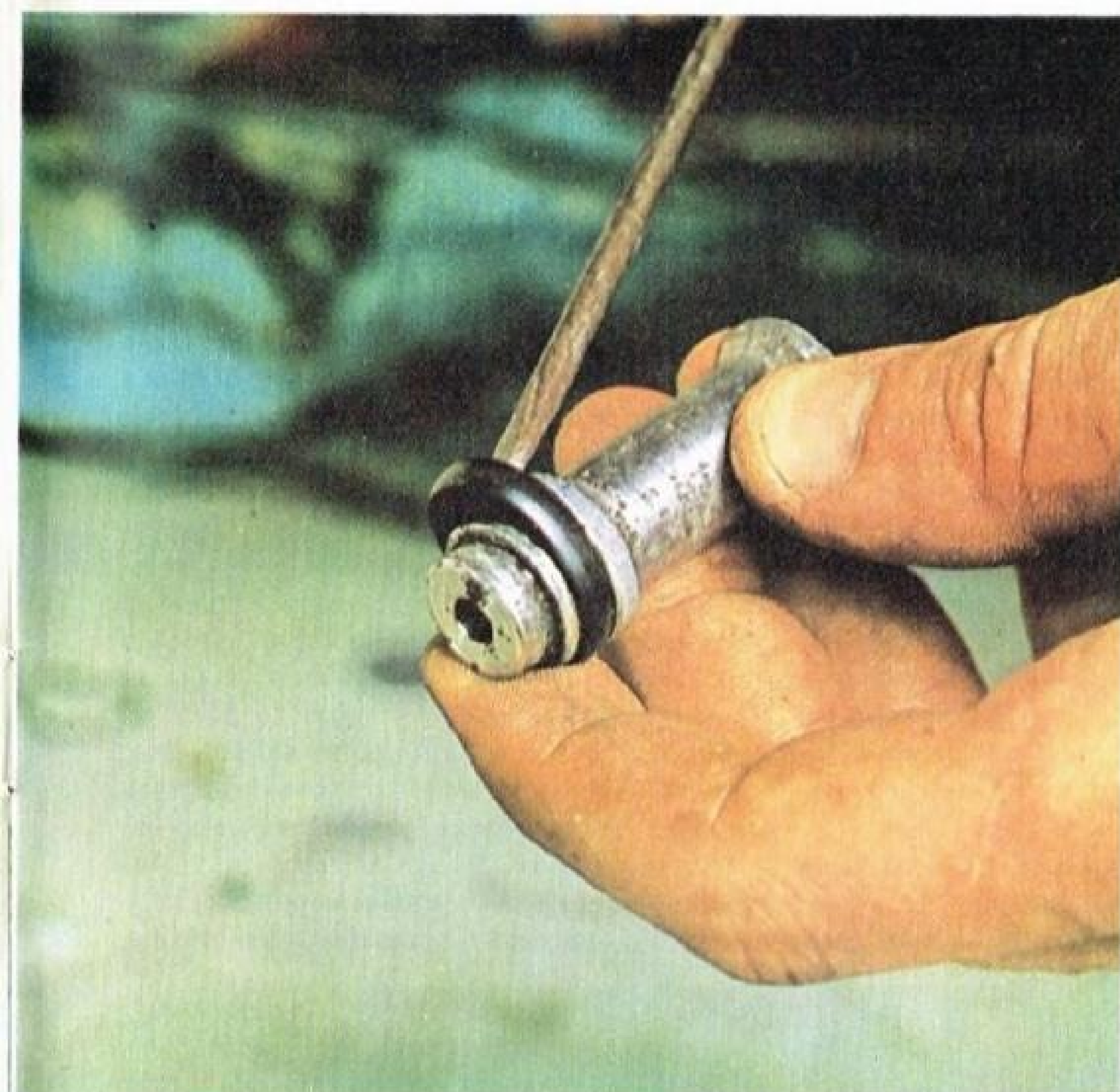
8. Al soltar la arandela de retención, el muelle interior empujará hacia fuera al conjunto de pistón y copelas. Tener cuidado de que no salga de golpe y se pierda alguna pieza.



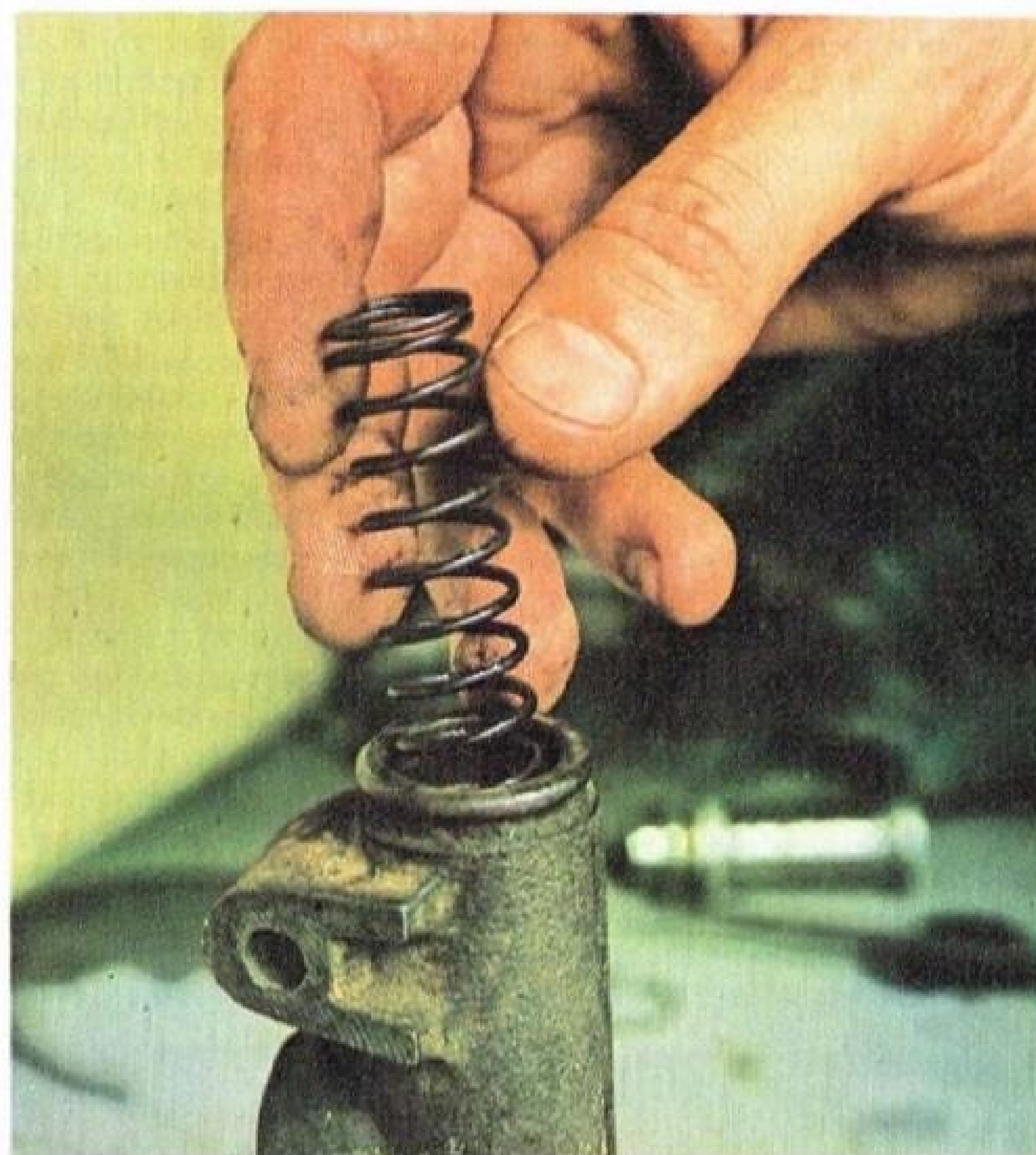
11. Si el coche tiene muchos kilómetros, es muy probable que no baste con cambiar el juego de gomas para solucionar la posible fuga de líquido y haya que cambiar también el cilindro a causa del desgaste que presente.



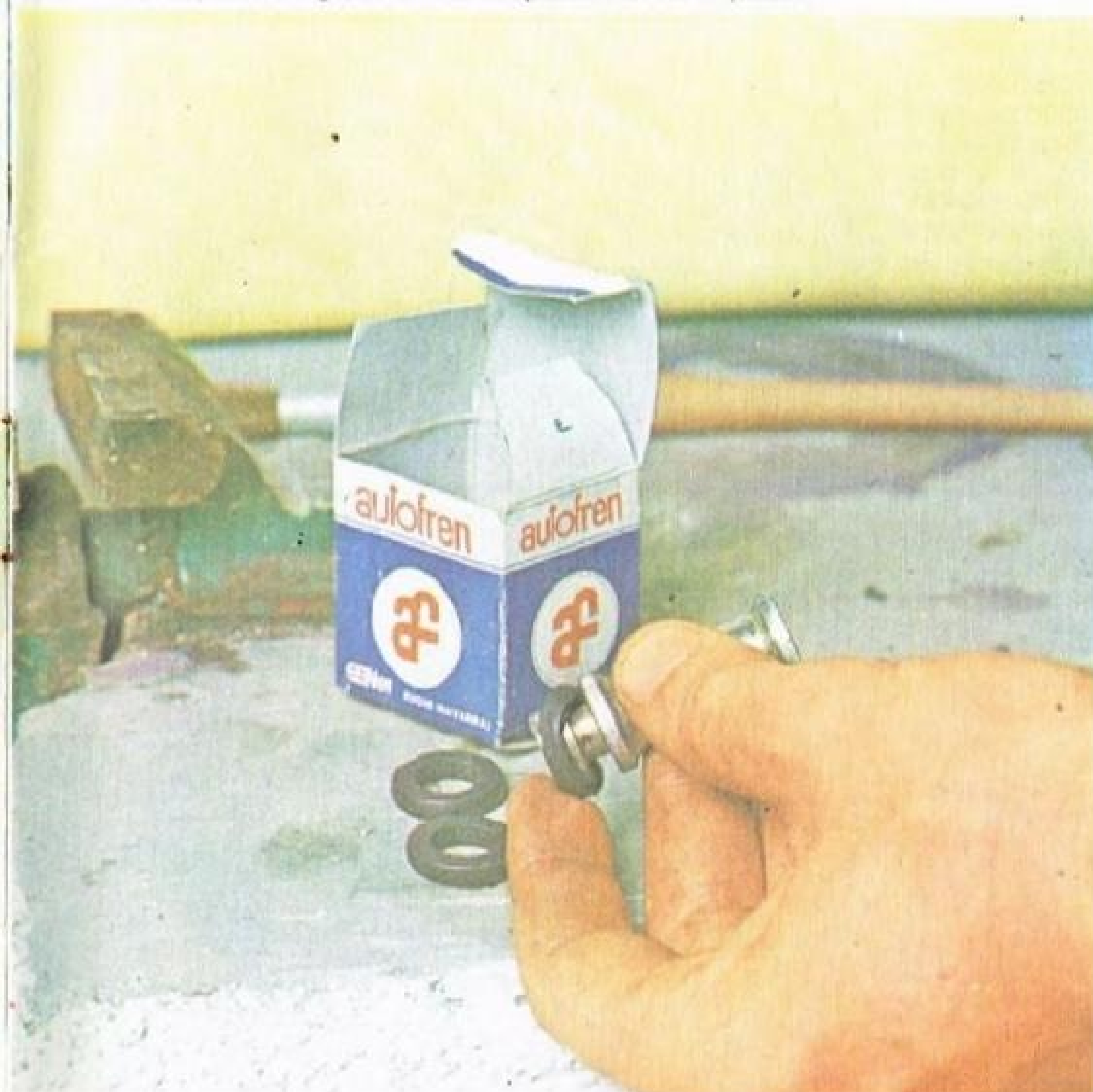
12. Todas las piezas que vayan a utilizarse de nuevo deberán limpiarse a conciencia antes de su montaje. Utilizar para ello líquido de frenos limpio, del mismo tipo usado en el vehículo de que se trate.



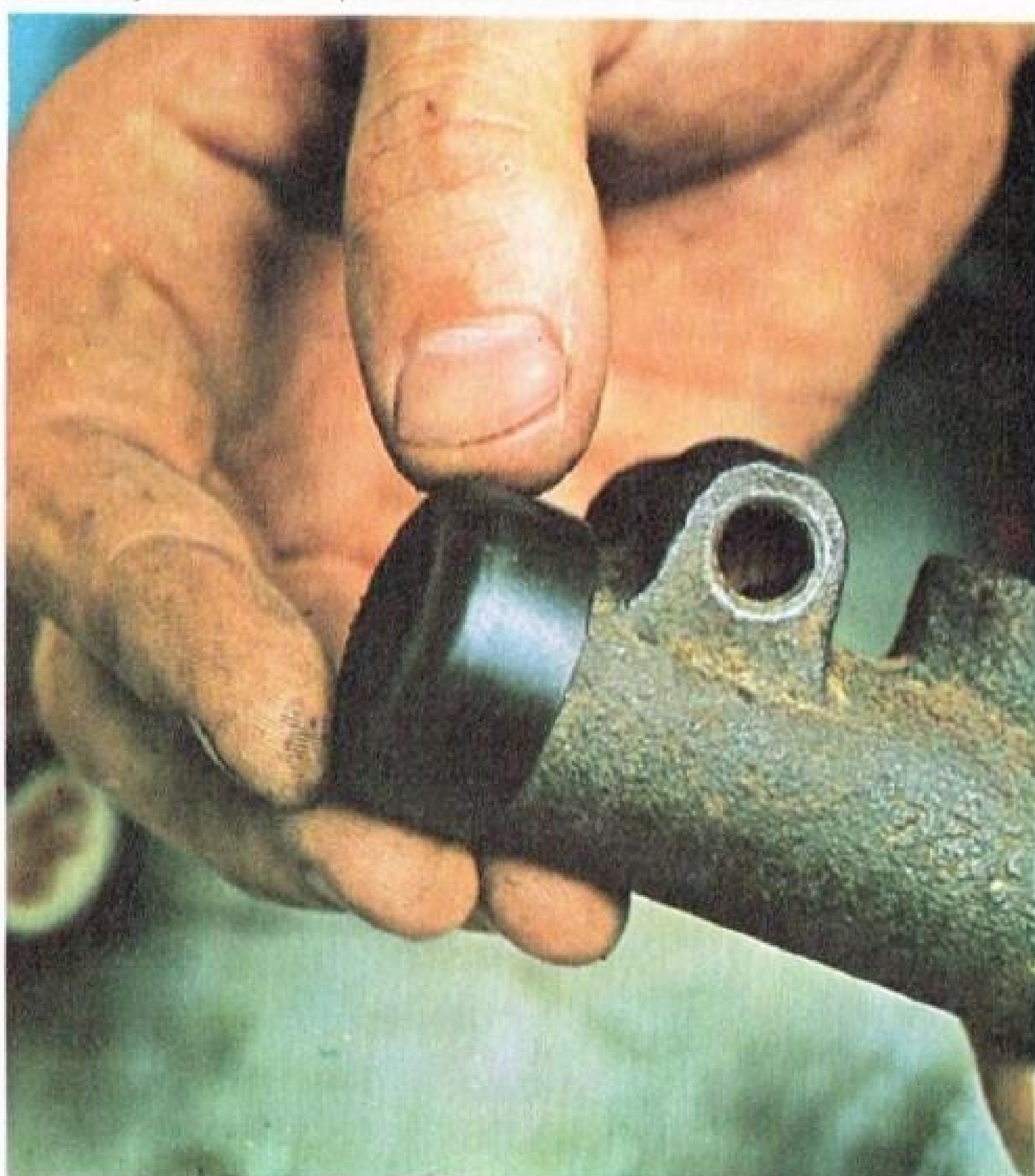
9. Para evitar problemas en el remontaje, conviene hacerse un esquema de cómo van montadas todas las piezas. Continuar seguidamente desmontando las copelas de goma de su acoplamiento en el pistón.



10. Muelle de recuperación y válvula compensadora son elementos fundamentales para el buen funcionamiento del sistema. Vigilar que la válvula no esté atascada y el muelle no presente oxidaciones u otros defectos.



13. Mojar las copelas nuevas en líquido de frenos y montarlas sobre el pistón. A continuación, introducir el pistón en el cilindro, asimismo impregnado de líquido, y remontar el conjunto completamente.



14. Al terminar el montaje y antes de instalar la bomba en su lugar, no olvidar de montar nuevos guardapolvos, que protegen muy eficazmente a todo el equipo.

Clases de gasolinas

La base del funcionamiento de un motor de explosión no consiste más que en una transformación química del combustible que, al quemarse en los cilindros mezclado con el aire, produce una energía mecánica acompañada de calor y de residuos en forma de gases de escape. Para hacer posible esta combustión y, por tanto, que el motor funcione, naturalmente será necesario contar, ante todo, con los dos elementos cuya mezcla sea capaz de inflamarse al saltar la chispa en la bujía, esto es, con el **combustible** —gasolina o gas-oil, según el tipo de motor— y con el **comburente** —aire puro—.

Tipos de gasolina

De acuerdo con el número de **octano** u **octanaje** que tenga el combustible, la gasolina se clasifica en varios tipos. Existen habitualmente tres tipos de gasolina para automóviles: "normal" de 90 N.O, ó 90 octanos; "super", 96 N.O., y "extra", de 98 N.O., según los países puede haber diferencias de octanaje y de denominación, incluso de color, pero no es raro que haya tres tipos: normal, o corriente, super y extra.

Está bastante generalizada la creencia de que la clasificación de las gasolinas está en función de su pureza o de su calidad, siendo la de 90 N.O. la de calidad inferior y las de 96 y 98 las mejores. Sin embargo, esta suposición no es exacta en absoluto. El verdadero factor que determina la clasificación de las gasolinas en varios octanajes está en las características **antidetonantes** del combustible, es decir, en su capacidad para quemarse en motores con elevadas relaciones de compresión sin que se produzca el fenómeno de la detonación ni del autoencendido de la mezcla. Para conseguir estas características, lo más económico es recurrir al empleo de aditivos antidetonantes, como el **tetraetilo de plomo** y otras sustancias parecidas que, añadidas a la gasolina, aumentan su octanaje o, lo que es lo mismo, sus propiedades **antidetonantes,** aunque a cambio produzcan algunos residuos que la gasolina sin aditivar no producía, amén de aumentar la toxicidad de los gases de escape.

Cuando se parte de gasolinas análogas para conseguir diversos octanajes, naturalmente la de mayor N.O. será la más aditivada, y la de N.O. más bajo, la más limpia, pero, a la vez, la más susceptible de provocar detonación o "picado" del motor, problema que, junto con el autoencendido, puede llegar a tener fatales consecuencias para el motor, como a continuación se verá.

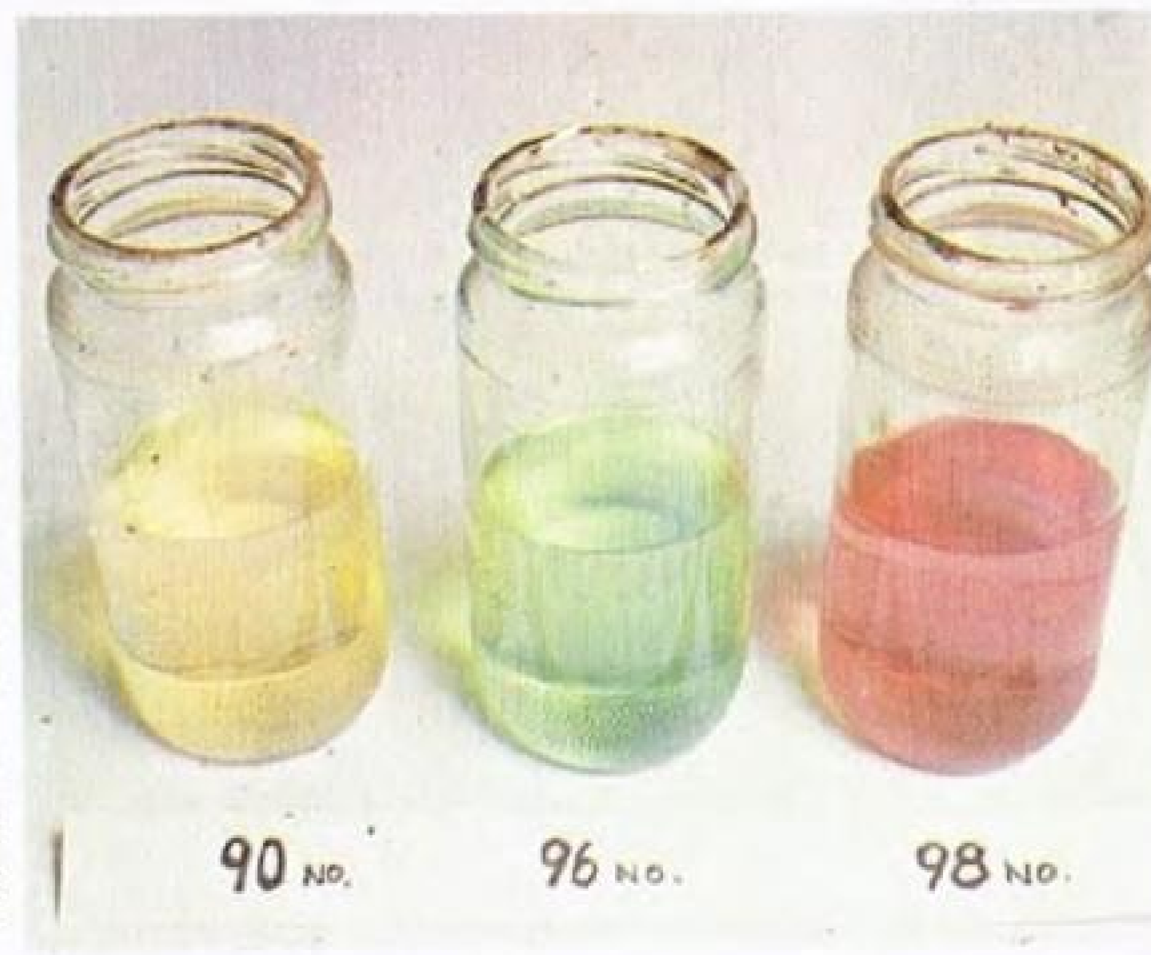
El contenido en aditivos antidetonantes —plomo tetraetilo, generalmente— varía aproximadamente entre 0,50 gr. por litro para la gasolina menos antidetonante, de 90 N.O., y 0,75 gr. por litro para la más antidetonante, de 98 N.O.

A efectos de distinción visual, los tres tipos de gasolinas tienen asimismo coloraciones distintas. La de 90 es de color amarillo; la de 96, azul, y la de 98, rojo.

En las especificaciones técnicas para las gasolinas de automóvil, aparte del octanaje se establecen una serie de características a cumplir. Entre ellas se pueden destacar su ya citado contenido en aditivos antidetonantes, su densidad (variable entre 0,75 y 0,76), su contenido en azufre (máximo un



1. El N. O. Research o número de octanos de una gasolina indica su resistencia al problema de la detonación. Cuanto mayor es el N. O., más antidetonante es la gasolina.



2. A efectos de identificación, los tres tipos de gasolina tienen coloraciones distintas. La de 90 N. O. es amarilla; la de 96, azul, y la de 98, roja. En la selección de colores puede haber diferencias entre los países.



5. El autoencendido da lugar a esfuerzos opuestos en las muñequillas del cigüeñal, que pueden determinar su agrietamiento o su rotura.





6 y 6 bis. Los depósitos de carbonilla en válvulas o en las paredes de la cámara de combustión, al ponerse incandescentes, pueden dar lugar a problemas de autoencendido.

0,10 por 100) y su presión de vapor o volatilidad (variable entre siete y diez "unidades Reid"). Sobre esta última característica es interesante destacar que, según las especificaciones, durante el período frío del año —de noviembre a marzo— la gasolina debe tener mayor volatilidad para mejorar su vaporización a bajas temperaturas, variando su presión de vapor entre ocho y diez unidades. Durante el período restante del año, de abril a octubre, este valor se sitúa entre siete y nueve unidades.

Detonación y autoencendido

Si por cualquier motivo en un automóvil con relación de compresión superior a 8 : 1 por lo menos se utiliza gasolina "normal", de 90 N.O., en vez de la que tenga especificada, en el funcionamiento del motor se apreciará un fenómeno que antes, utilizando gasolina "super", de 96 N.O., no se daba.

Este fenómeno se manifestará como golpeteo suave y un poco metálico que se escuchará en el motor, principalmente al acelerar en marchas largas o al subir ligeras pendientes en directa con el acelerador a tope. Este ruido es lo que se conoce con el nombre de **detonación** o "picado" de motor, diciéndose que un motor "pica" o detona cuando en su funcionamiento se manifiestan estos ruidos.

En esencia, lo que ocurre es que la onda expansiva que forma la inflamación de la masa de aire-gasolina llega a comprimir la parte aún no inflamada de la mezcla, hasta hacerla explotar espontáneamente, produciéndose entonces una explosión de toda la masa antes de tiempo, es decir, cuando todavía el pistón no ha terminado su carrera de compresión. Esta explosión anormal produce un fortísimo golpe sobre el pistón, además de un considerable aumento de la temperatura, todo lo cual tiene a la larga desastrosas consecuencias para el motor.

Aparte de que el pistón a veces acaba perforándose y destruyéndose completamente, sufren todos los elementos del motor, desde el cigüeñal, que se ve a su vez obligado a soportar esfuerzos muy superiores a los normales, hasta la propia culata y válvulas, que pueden llegar a averiarse seriamente por efecto del aumento de temperatura.

El **autoencendido,** por su parte, es otro problema que igualmente puede resultar muy grave para el motor. Consiste en el encendido espontáneo de la mezcla antes de que salte la chispa en la bujía, o incluso sin que se produzca esta chispa, cuando, por ejemplo, se haya cortado el encendido del motor.

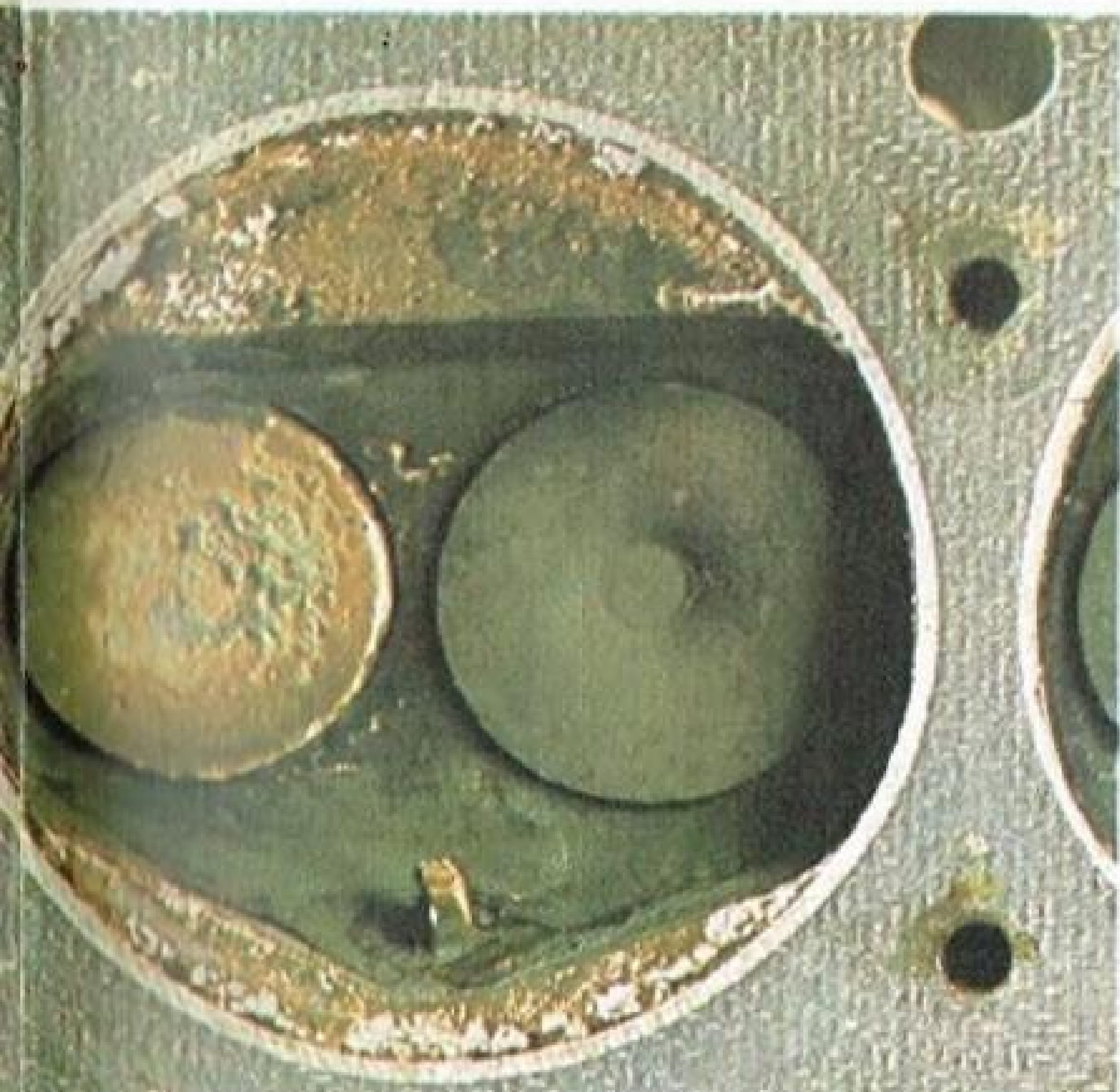
En este último caso, cuando se corta el encendido y el motor queda unos segundos "caballeando", las explosiones en los cilindros son totalmente anárquicas, de modo que puede suceder, y de hecho así ocurre, que haya explosiones simultáneas en más de un cilindro y el cigüeñal entonces tenga que soportar esfuerzos opuestos en una y otra muñequillas, que tienden a retorcerlo, llegando a producir en ocasiones su agrietamiento o su rotura tan pronto como se sobrepase su límite de resistencia.



3. Para facilitar su vaporización cuando las temperaturas son bajas, en invierno a la gasolina se le da mayor volatilidad que en verano. De no ser así, el starter no sería suficiente para arrancar.



4. Este puede ser el resultado de un problema de detonación o picado al que no se le preste atención. Por ejemplo, usar por sistema gasolina de 90 cuando la necesaria sea de 96.





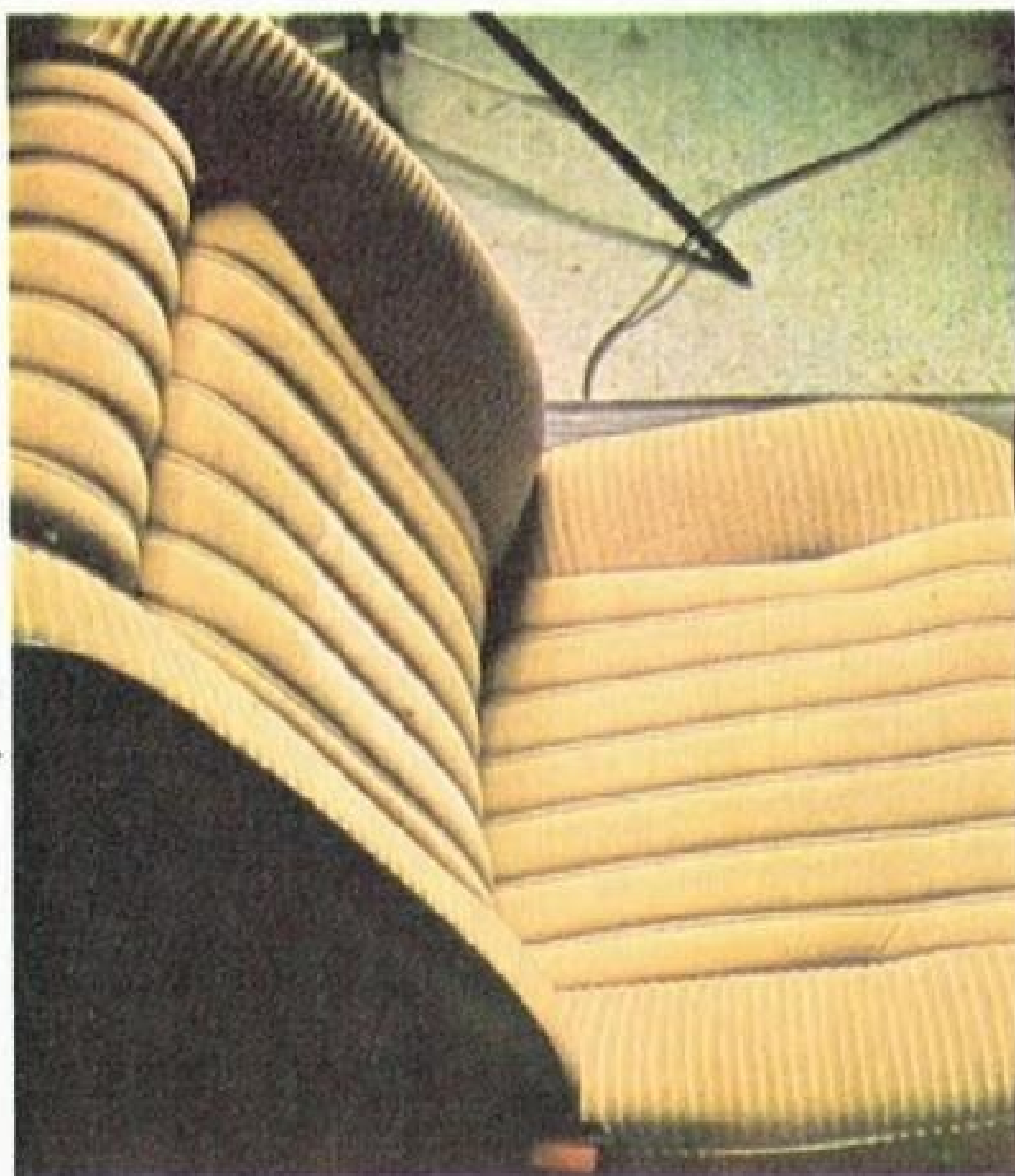
7. Una bujía de un tipo demasiado caliente es asimismo otro posible motivo de autoencendido. En estos casos, los electrodos pueden permanecer incandescentes e inflamar la mezcla sin necesidad de chispa.

Cuidados de los asientos

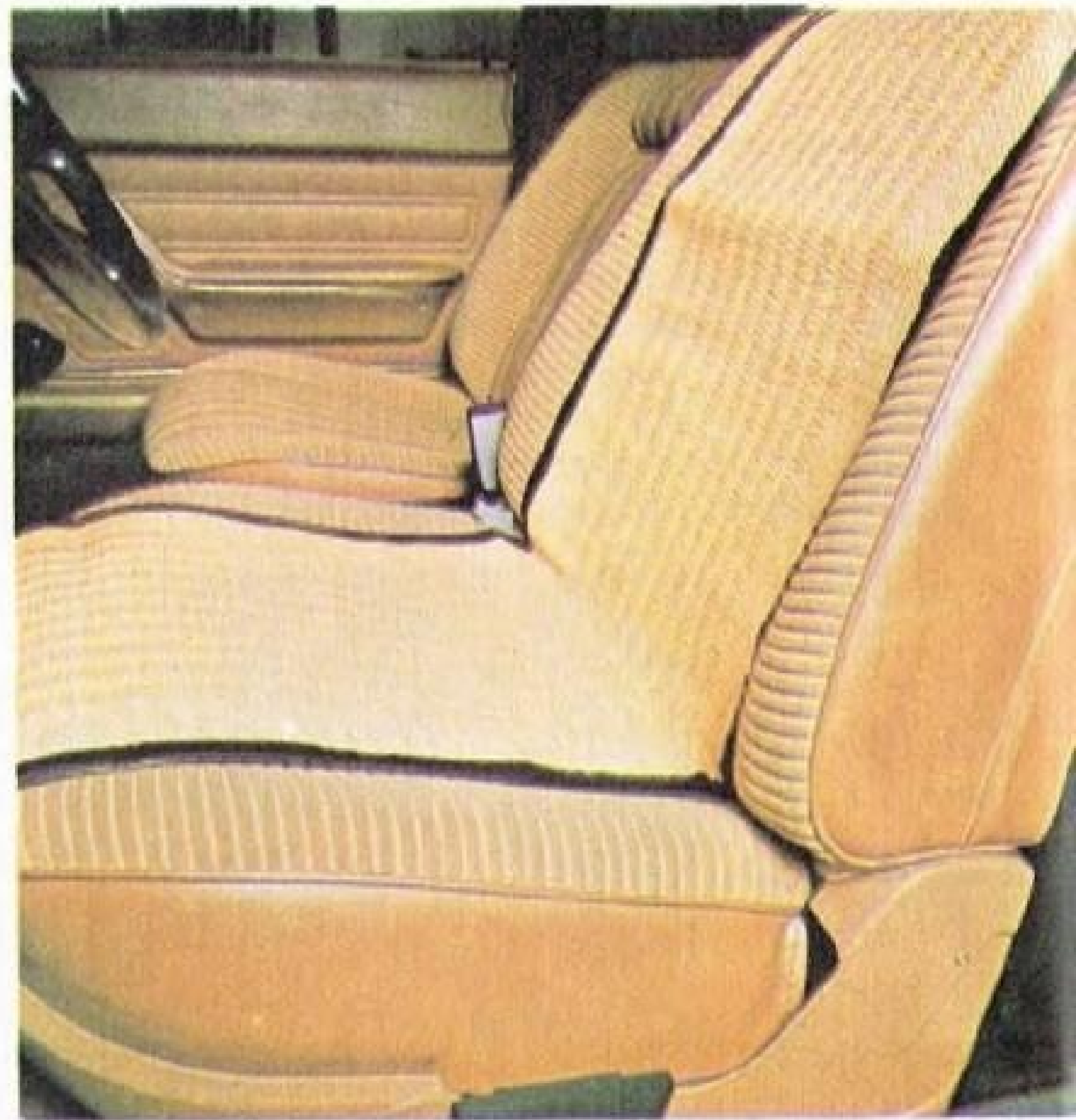
Un conductor normal permanece en su coche a lo largo del año de quinientas a mil horas, lo cual es un espacio de tiempo muy estimable. Si se considera que una parte notable de ese tiempo es consumida de forma continuada (largos desplazamiento, atascos de tráfico, etcétera) es fácil deducir la importancia de un asiento cómodo y perfectamente diseñado, pero también, y esto es algo que se olvida con frecuencia, en buen estado de conservación. Para el conductor, además, la comodidad es también seguridad, y un asiento defectuoso puede incrementar los riesgos en caso de accidente e incluso ser causa directa de éste.

A la hora de hablar de conservación del asiento conviene distinguir las distintas partes que lo componen: el armazón metálico de banqueta y respaldo, el relleno, la tapicería y los mecanismos de regulación y anclaje, cada una de las cuales puede presentar unos problemas concretos y distintas soluciones a los mismos. No entraremos aquí en las características del asiento (medidas, diseño anatómico, materiales...), sino solamente apuntar que éste debe ser envolvente y adecuado al cuerpo humano, de forma que permita al conductor adoptar una posición cómoda y dominar en todo momento los distintos mandos del vehículo.

Como ya hemos dicho en otro capítulo, los principales fallos que suceden a los asientos provienen de los mecanismos de regulación. El asiento, por medio de unas guías, se desliza por unos rieles fijados a la chapa de la carrocería. Es muy corriente que estos rieles acumulen suciedad hasta el punto de impedir que el asiento se deslice



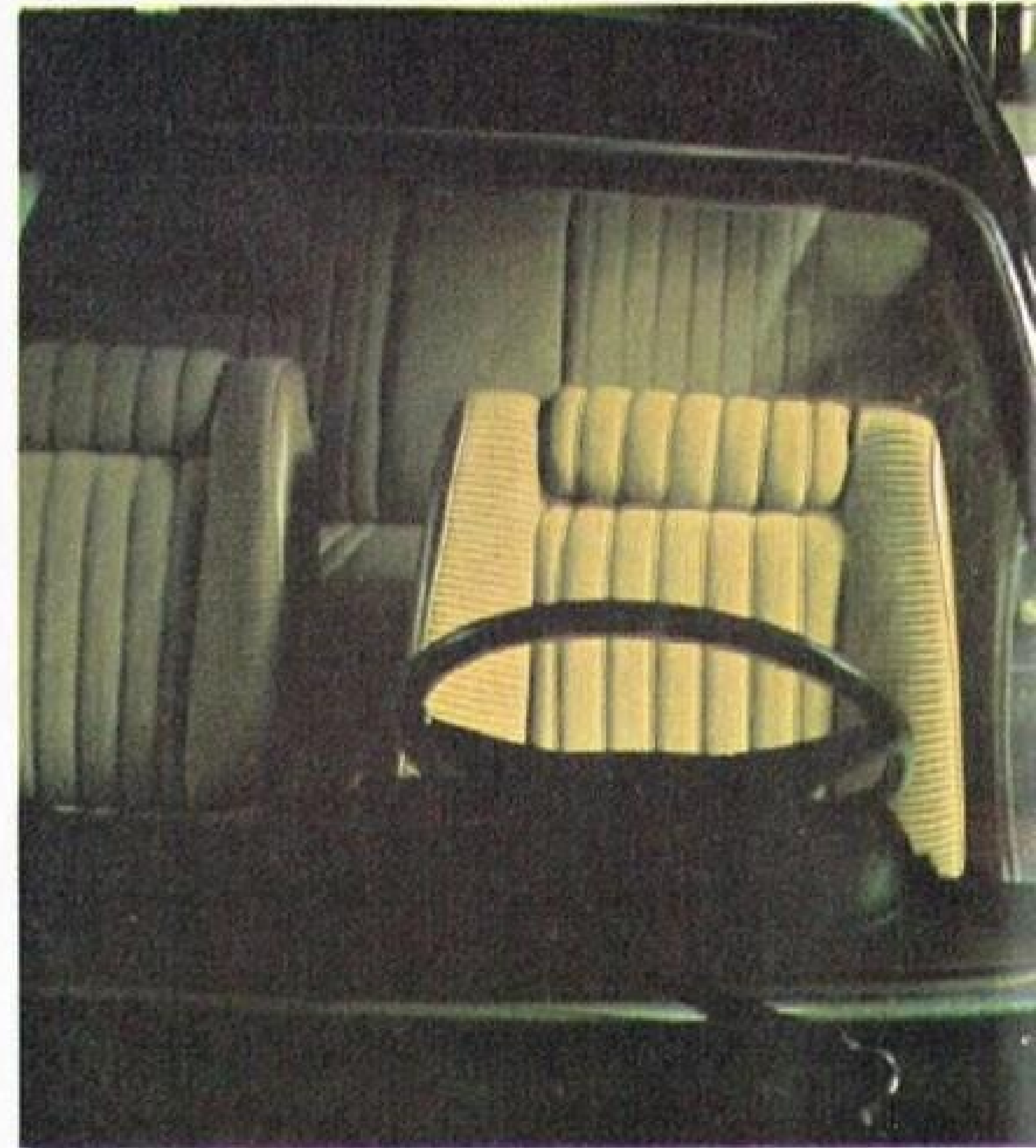
1. Un asiento de automóvil se compone del armazón metálico de la banqueta y el respaldo, los muelles y el relleno, el revestimiento y los mecanismos de regulación y anclaje.



2. No es recomendable el uso de toallas, mantas o jaldrapas, ya que le restan adherencia al cuerpo y tienden a arrugarse y formar incómodos bultos entre el cuerpo y el asiento.



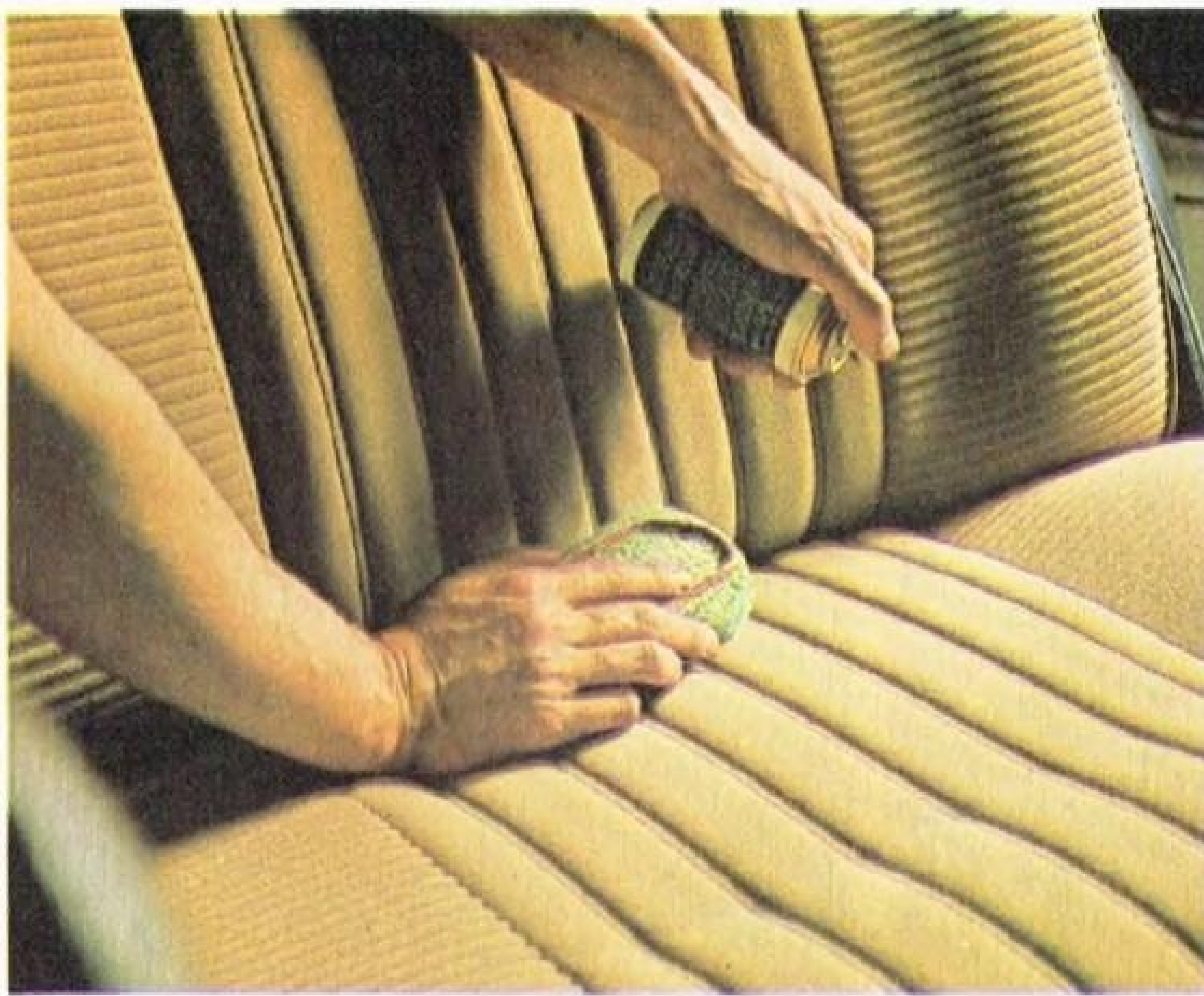
4. La banqueta posterior se sujeta encajando los dos vástagos metálicos en los correspondientes orificios de la carrocería. En general, los asientos posteriores no suelen presentar dificultades de mantenimiento.



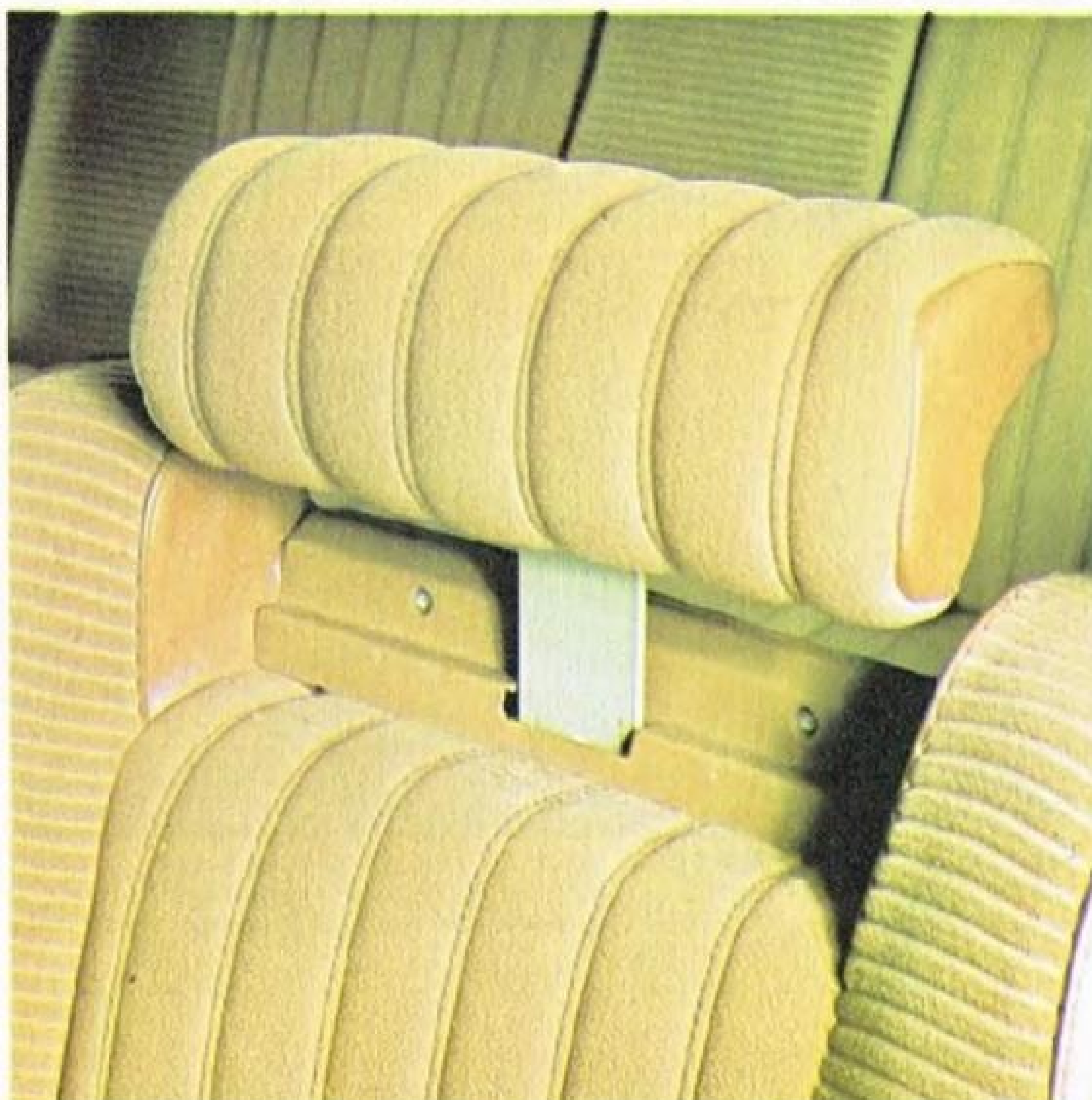
5. El sol es uno de los enemigos del revestimiento de los asientos, pues su acción a través de los cristales come el color de la tapicería y acaba por romperla. Los cristales coloreados evitan en parte este efecto.

fácilmente. Esta suciedad se acumula también en torno a la palanca reguladora del movimiento longitudinal del asiento, con lo que se agarrota y resulta imposible moverlo. Ante todo, es muy importante indicar que esta palanca no debe forzarse nunca golpeándola con un martillo u otro objeto contundente para que ceda, pues quedaría deformada y sería ya bastante difícil liberarla.

La tapicería del asiento es otra de sus partes más expuestas a daños, por el roce continuo del cuerpo, la acción de los rayos solares, etcétera. Para evitar el deterioro de la tapicería pueden colocarse fundas protectoras, y en ese caso hay que elegirlas con mucho cuidado. La tapicería de los coches modernos suele estar confeccionada con tejidos que permiten la transpiración del cuerpo, por lo que deben rehuirse fundas de materiales sintéticos que anulen esta cualidad. Igualmente debe procurarse que la funda se adapte perfectamente al asiento y vaya firmemente sujeta a él; en este sentido, no es recomendable la utilización de toallas o jaldrapas, ya que le restan adherencia al cuerpo y tienden a arrugarse, formando incómodos bultos entre asiento y cuerpo.



3. La tapicería del asiento debe limpiarse con productos detergentes en espuma, que se retira después con un trapo seco y limpio. Se recomienda también usar un cepillo fuerte para eliminar el polvo.



6. El apoyacabezas extraíble es el más habitual en los turismos y tiene la ventaja de que puede graduarse a voluntad tanto en altura como en su inclinación respecto a la cabeza.

En caso de deterioro completo de la tapicería lo mejor es tapizar nuevamente los asientos o, en su defecto, proveerlos de fundas que se adapten a éstos perfectamente. El cuidado de la tapicería se puede realizar de la misma forma que para una butaca del hogar: para la limpieza, utilizar cualquier detergente en espuma y un cepillo fuerte para eliminar el polvo. En los comercios especializados existen pequeños aspiradores que se conectan al encendedor eléctrico y pueden resultar útiles. La suciedad que se deposita entre banqueta y respaldo se elimina fácilmente inclinando éste al máximo, lubricando igualmente el mecanismo regulador de la inclinación del respaldo.

Salvo malos tratos continuos o defectos de fabricación, el asiento no suele deformarse ni ceder en su interior. El sistema de muelles no suele presentar complicaciones, y su reparación o sustitución pueden llevarse a cabo con relativa facilidad. La base del relleno o acolchamiento del asiento la constituye actualmente la goma espuma, fibras de coco amasadas con látex de caucho y, en general, derivados de poliuretano expandido, que se obtienen a partir de moldes realizados de acuerdo con estudios anatómicos precisos. Estos nuevos materiales garantizan una mayor durabilidad del asiento y ausencia de problemas en su mantenimiento.

Protectores de cabezas

Capítulo aparte, dentro del tema general de los asientos, lo constituyen los apoyacabezas. Este accesorio, cuya utilidad más que encaminada al confort se orienta hacia la seguridad (protege la parte posterior de la cabeza en caso de colisiones), debe necesariamente formar parte del asiento. En este sentido, son válidos tanto los integrales, en los que el respaldo se prolonga y estrecha hasta la altura del cráneo, como los graduables, en los que puede variarse a voluntad la altura y el grado de inclinación o sacarlos de su emplazamiento.

Instalar apoyacabezas en un asiento que no los lleve de origen es posible, aunque algo complicado, ya que es necesario soldar los soportes del apoyacabezas a la estructura metálica interna del respaldo, liberando a ésta previamente del revestimiento y el relleno. Para que sean de utilidad, los apoyacabezas deben formar un todo con el respaldo, por lo que los que se acoplan a cualquier asiento mediante una abrazadera hay que considerarlos poco más que un adorno.

Si se está convencido de la utilidad de los mal llamados reposacabezas (en realidad son protectores de cabeza) no hay que escatimar el gasto de sustituir los asientos por otros con este accesorio.

La pintura: su cuidado

Es indudable que uno de los principales atractivos de un coche nuevo es su pintura, que con su colorido, su brillo, sus tonos más o menos acertados, etc., hace que el coche les entre por los ojos a los posibles clientes. Pero lograr lo que ofrecen los modelos de hoy en cuanto a acabado y brillo no ha sido sencillo.

Para ello, la técnica de la pintura ha tenido que alcanzar un gran desarrollo que comprende no sólo los esmaltes en sí, sino todo un laborioso proceso que va desde el tratamiento y desoxidación de la chapa hasta el pulido y aplicación final del esmalte. A título de ejemplo, baste decir que, en una instalación de pintura para automóviles, la cantidad de operaciones a realizar a lo largo de todo el proceso alcanza por término medio un total de unos cincuenta trabajos diferentes o repetidos en distintas fases.

Componentes de la pintura

Ese líquido aparentemente uniforme y de un color determinado, llamado pintura, cuenta por lo menos con cuatro componentes distintos, a cada uno de los cuales corresponde una misión determinada. Son los siguientes:

- **Ligante:** Constituye el elemento que aglutina y une a todos los demás, al propio tiempo determina las características y condiciones de secado de la pintura.
- **Pigmento o colorante:** Es la sustancia portadora del color. Entre sus propiedades debe tener una buena resistencia a la luz y una aceptable capacidad cubriente (que cubra bastante con poco espesor).
- **Disolvente:** Tiene la misión de dar fluidez a la mezcla.
- **Aditivos:** Los hay de múltiples finalidades, como secativos, mejoradores de fluidez, igualadores de tensiones durante el secado, etc., etc.

En razón al tipo de proceso de secado, las pinturas se clasifican en dos grandes grupos: secado por proceso físico y secado por proceso químico. En el secado por proceso físico, el endurecimiento de la pintura se obtine cuando se ha secado la totalidad de los disolventes presentes, sin que después de ello ocurra ningún otro proceso que modifique las características de la película obtenida. A este tipo de pinturas pertenecen las que se emplean en la mayoría de los talleres de reparación: pinturas nitrocelulósicas o acrílicas termoplásticas.

En las pinturas de secado por proceso químico, el secado tiene lugar como consecuencia de reacciones químicas de la pintura con el oxígeno del aire y por acción de la



1. Entre los diversos pasos que se dan por los fabricantes para conseguir una buena protección de la chapa está el lavado con detergentes especiales y agua desmineralizada, fosfatando luego a presión para lograr una buena adherencia de la primera capa de producto.



2. El baño por inmersión del vehículo es uno de los procesos más espectaculares. Se aplica así un protector anticorrosivo y, para mayor eficacia, se suele utilizar el sistema de electroforesis. El líquido penetra en todos los rincones de la chapa. Luego se le deja escurrir.



5. La laca final, el horno de calentamiento para la correspondiente pigmentación y los retoques finales completan la pintura de un coche. Si esa pintura es metalizada, precisa una capa adicional. De todas formas, la buena limpieza inicial de la chapa puede que sea la operación más decisiva.

VERDE ACUATICO LA	VERDE CANTABRIA MET./JD	VERDE AROSA JN	NARANJA ALCIRA QF	ROJO FERIA RP	ROJO KATANGA VA	MA ME ME

6. Este es un clásico catálogo de colores de un fabricante de automóviles. Arriba figura la denominación que sus técnicos han dado a cada color y que servirá para identificar la pintura cuando haya de comprarse para efectuar alguna reparación.

PINTURA		
ANOMALIA	**CAUSA**	**SOLUCION**
● Pérdida de brillo y color.	● Lavado de la carrocería con detergentes no adecuados. ● Habitual exposición del coche a los rayos solares, especialmente en zonas cálidas. ● Mala calidad de la pintura (falta de dureza y estabilidad de color, principalmente).	● Aplicar una mano de polish.
● Puntos de óxido aislados o pequeños desconchones.	● Golpes de piedras o arañazos. ● Defecto de origen en la pintura o en el proceso de pintado (incorrecta desoxidación o desengrase de la chapa, mala calidad de la capa de imprimación, etc.).	● Lijar a fondo la parte oxidada; aplicar una mano de liquido pasivador y, una vez seca esta capa, una mano de imprimación. Dejar secar la superficie al menos durante veinticuatro horas; lijar con lija fina al agua y finalmente aplicar la pintura definitiva mediante pistola o spray.

temperatura, o bien por ambos efectos a la vez. Por lo general, a este tipo pertenecen las pinturas usadas en el proceso de fabricación de automóviles (pinturas alcídicas y acrílicas termoendurecibles, principalmente).

El proceso de pintura en fábrica

El largo y complicado proceso de pintar un coche se puede resumir en cuatro fases fundamentales:

● **Imprimación:** Sobre la chapa ya tratada contra la oxidación, a base de fosfatación o cualquier otro procedimiento análogo, se da una mano de pintura antioxidante y adherente para aumentar la protección de la chapa y a la vez para facilitar la aplicación de las capas sucesivas.

● **Plaste:** Pintura espesa, de la que se aplican varias manos, que son lijadas sucesiva-





3. Sobre la capa recibida en el baño de inmersión se aplica luego lo que se denomina imprimación, capa que constituye la base de la que va a recibir después y que será el color definitivo del coche. Las pistolas llegan también a todos los rincones. También un retoque a mano de algunos puntos.



4. De la capa de imprimación se hace un pulido manual para eliminar las irregularidades que puedan haberse producido, con objeto de que al dar la capa de esmalte exterior se obtengan superficies uniformes y se eviten desigualdades que puedan hacer "saltar" luego la pintura.

R ON E NA T/YH	BRONCE ALTAMIRA **MET./FM**	GRIS ALPACA **MET./FA**	GRIS ONAGRE **MET./ZJ**	AZUL GANDIA **MET./NH**	BLANCO IBIZA **WJ**	NEGRO ONYX **XY**



7. Los colores claros son más "frescos", es decir, absorben menor proporción de rayos solares, lo que contribuye a mantener el habitáculo a menor temperatura. En la práctica resultan más "limpios", pues en ellos se notan menos el polvo o la suciedad que puedan haberse acumulado sobre la carrocería.

mente, igualando y suavizando la superficie.

- **Plaste final:** Pintura parecida a la anterior, pero más ligera, destinada a ser lijada al agua con lijas muy finas, para conseguir una superficie totalmente suave y uniforme, que servirá de base al esmalte definitivo.
- **Esmalte:** Es lo que se denomina propiamente pintura del coche. Se aplica a pistola y, una vez seco —al aire o al horno, según el proceso que se siga—, se pule, quedando el acabado definitivo de la carrocería.

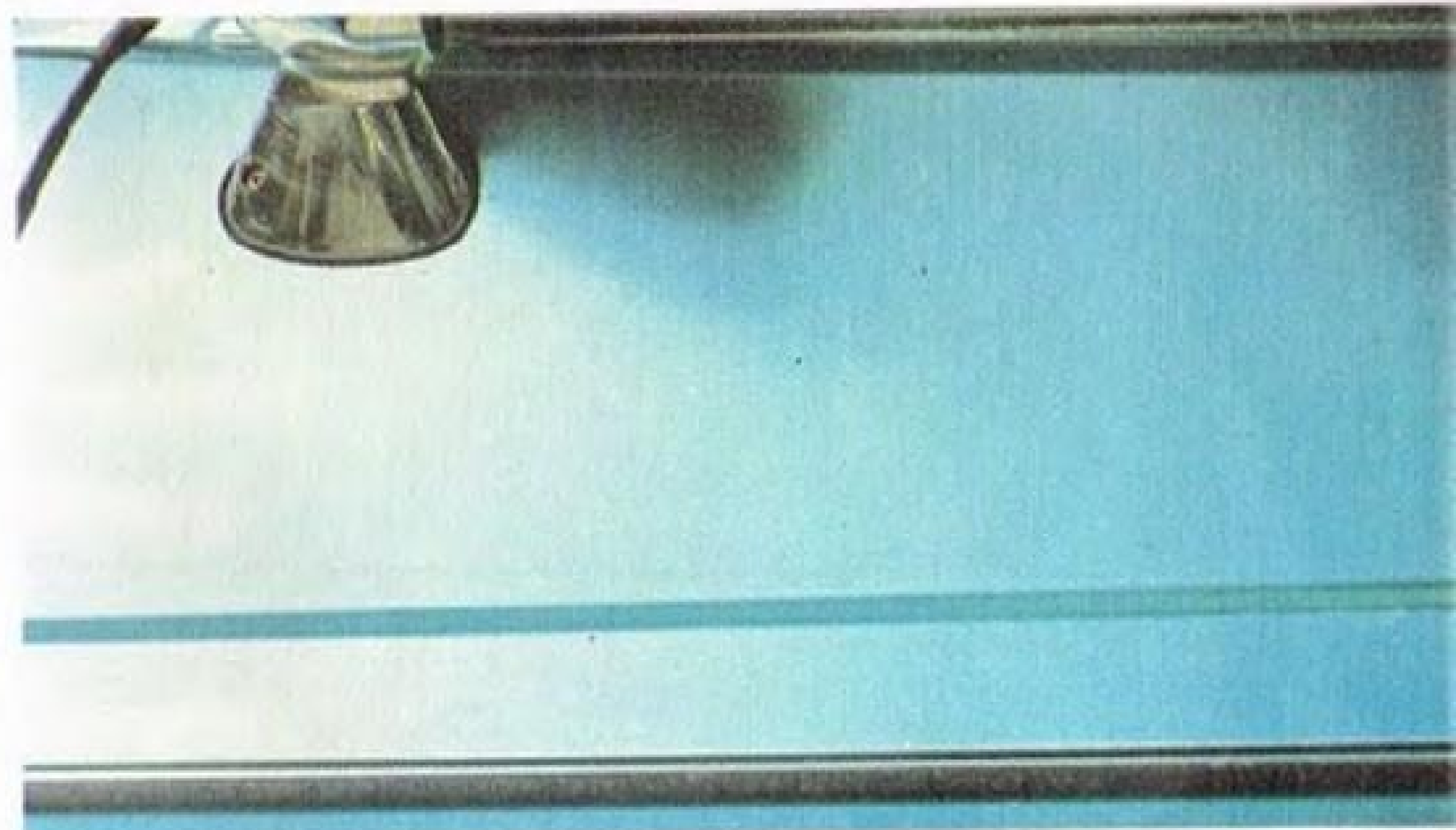
Ventajas de la pintura original de fábrica

En apariencia, un coche pintado completo en un taller no desmerece en absoluto ante un coche nuevo recién salido de fábrica, y es más, a menudo el del taller tiene más brillo y se encuentra mejor terminado que el de fábrica. Sin embargo, hay diferencias fundamentales entre los dos tipos de pintura y, en conjunto, ventajas decisivas de la pintura de fábrica respecto a la del taller. El principal factor que determina estas diferencias es el tipo de secado de la pintura, que en los talleres generalmente es al aire (aunque haya algunos que poseen horno de secado) y en las fábricas es al horno, con temperaturas próximas a los 200° C. En el proceso de secado de las pinturas de fábrica tiene lugar una polimerización que beneficia tanto a la dureza superficial de la capa de pintura como a su estabilidad en cuanto a coloración, así como a la mayoría de las otras características que se consideran fundamentales para una pintura, como son el brillo, la resistencia a los agentes atmosféricos, etc. Concretamente, en cuanto a cada una de estas características, las pinturas de secado al horno y las de secado al aire, se comportan así:

- **Dureza:** Los modernos esmaltes alcidicos de secado al horno logran una dureza muy superior a la que se obtiene con los de secado al aire, lo que se traduce en un brillo más duradero y una mayor resistencia a las rayaduras.
- **Estabilidad del color:** Todas las pinturas cambian de color con el tiempo. Las claras, tendiendo a volverse más claras (o amarillentas si son de secado al aire y de no muy buena calidad), y las oscuras, a oscurecerse más. Pues bien, las pinturas de secado al horno tienen una estabilidad mucho mayor, de forma que el cambio de color que experimentan a lo largo del tiempo es realmente pequeño. Esto, que constituye una gran ventaja de este tipo de pinturas, es a la vez un serio inconveniente a la hora de reparaciones locales, como pintado de aletas, puertas, etc. Si, como es corriente, en el taller se repintan esas zonas con pintura de secado al aire, el coche quedará con dos ti-



8. Como contrapartida, las pinturas de tonos muy claros tienen la desventaja de que cambian de color con más facilidad. En una reparación de chapa, aunque se logre de momento igualar exactamente el tono de la pintura original, al cabo de unos meses las zonas repintadas mostrarán un tono ligeramente amarillento que las hará diferenciarse del resto.



9. Es mayor el problema en las pinturas metalizadas. Si bien los modernos esmaltes nitrocelulósicos ofrecen una mayor estabilidad de color, al cabo de algunos meses las zonas repintadas presentarán un tono distinto al del resto de la carrocería. El único remedio es encomendar la operación a talleres que garanticen un pintado similar al de fábrica, con proceso de secado al horno incluido.



11. Con una mano de polish puede restablecerse casi todo el brillo que tenía el coche cuando nuevo. Los mejores resultados se obtienen utilizando un pulimento del grado más fino (exclusivamente para brillo, no para desbastar). La operación consiste en frotar la carrocería con algodones empapados en el polish, y luego con algodones secos, hasta conseguir el brillo.



12. Las pequeñas oxidaciones superficiales generalmente se deben a desconchones por golpes de piedras o a arañazos. En algunos casos el motivo de este problema puede ser un defecto de origen en la pintura o en el proceso de pintado en fábrica, como, por ejemplo, incorrecta desoxidación o desengrase de la chapa, mala calidad de la capa de imprimación, etc.

pos de pintura sobre su carrocería. Un taller competente no tendrá ningún problema en igualar exactamente la pintura del retoque con la del resto de la carrocería, de modo que no se note en absoluto la diferencia. Sin embargo, al paso del tiempo, cada uno de estos dos tipos de pintura experimentará un envejecimiento característico, de forma que al cabo de algunos meses fácilmente podrá notarse la diferencia de tonalidad entre los dos tipos de pintura, con el lógico mal efecto en el aspecto general del coche. Si, por ejemplo, el coche es blanco o de tono muy claro, se notará perfectamente la parte reparada, que se habrá vuelto ligeramente amarillenta, contrastando con el resto de la carrocería. En los tonos oscuros, el cambio de color es menos notorio, pero en cambio se nota más la pérdida de brillo, que será más rápida en las partes reparadas.



10. Los esmaltes de secado al horno, o por proceso químico, utilizados normalmente en fábrica, logran una dureza muy superior a la que se obtiene con los de secado al aire, habitualmente utilizados en los talleres de reparación. Una superficie más dura resiste mejor las rayaduras y permite conservar por más tiempo el brillo original.



13. Reparar un pequeño punto de óxido no es difícil: primero, lijar a fondo la parte oxidada, y, a continuación, aplicar una mano de líquido pasivador. Aplicar luego una mano de imprimación, dejar secar la superficie al menos durante veinticuatro horas y lijar con lija fina al agua. Finalmente, aplicar la pintura definitiva mediante pistola o spray.

AYUDAR A LOS DEMAS

Cuando encontramos un coche parado, con signos evidentes de que algo le ocurre, la más elemental norma de cortesía hacia el colega conductor y de educación cívica es tratar de prestarle ayuda. Para ello, evidentemente, o hay que detenerse o reducir muy sensiblemente la velocidad para que él nos diga si nos necesita o no. No es buena excusa pensar que no sabemos nada de mecánica y que, por consiguiente, de nada sirve nuestra colaboración, porque a veces lo que se necesita es un simple traslado hasta la próxima gasolinera, una llave para desmontar una rueda o un gato para elevar el coche.

En las ciudades es frecuente encontrarse con un vehículo que necesita un "empujón", bien porque se haya quedado sin batería o por cualquier otra causa. Siempre que se pueda, ese empujón debe darse con el propio coche. Por supuesto que se abollará ligeramente el parachoques propio y el ajeno, pero si el coche ha de llevarse impecable a base de dejar abandonados a los demás, más vale no tener coche. Es una lástima que los paragolpes no estén todos situados a la misma altura. De todas formas, lo único que se debe cuidar es que no haya riesgo para los faros del coche que empuja o para los pilotos del que se va a empujar. Si los paragolpes coinciden más o menos, hay que utilizar el coche, aunque tomando ciertas precauciones y no actuar precipitadamente.

- En primer término hay que indicar al coche detenido que se coloque completamente recto. Si está en cuesta arriba, dejándolo caer hacia atrás; si está en llano, empujándolo a mano.
- Luego ha de aproximarse con suavidad nuestro propio coche, poniéndolo completamente en línea con el que se va a empujar y dejarlo llegar hasta que los parachoques estén juntos. Hay que bajarse y comprobar si los dos paragolpes van a poder resistir el empuje sin montar uno en otro y si los faros y pilotos quedan bien a salvo.
- Montados cada uno en su coche, el de atrás iniciará la marcha lentamente y sin dejar que el de delante se separe, única forma de que los parachoques no se destrocen mutuamente. Si hay separación, no intentar enlazar de nuevo con los coches en movimiento. Ha de pararse el de delante totalmente y el de atrás acercarse para reanudar la operación.
- Empujar, acelerando todo lo que se pueda, pero sin forzar excesivamente el propio coche hasta que el otro se despegue, pero por sus propios medios; es decir, hasta que su motor se haya puesto en marcha. Si no sucede eso y al cabo de una cierta distancia el coche averiado no se pone en marcha, lo mejor es dejarlo, porque significa que no es una avería que se pueda resolver con este sistema y habrá que operar en el interior del motor.
- En cuanto al conductor del coche averiado, ha de dejar descansar el suyo sobre el de atrás, meter una velocidad –mejor segunda que primera–, quitar el freno de mano, no pisar el de pie y tener apretado el pedal del embrague. Cuando vaya adquiriendo cierta velocidad, por el empujón que recibe, debe soltar de vez en cuando el pedal del embrague para ver si el coche se pone en marcha.
- Si consigue que su motor se ponga en marcha, lo primero es despegarse del de atrás y hacer señas a su conductor de que no debe seguir empujando, dejar que el motor coja buena marcha y comprobar si responde bien al acelerador. No pararlo, por supuesto, ya que si se trataba de una batería baja, volverá a tener dificultades para arrancar. Es más, si este es el caso, convendrá mantenerlo un rato acelerado y, hasta que se haya recargado la batería, tomar precaución para que el arranque se pueda efectuar al primer intento, y si no es posible aparcarlo cuesta abajo, sí procurar hacerlo en lugar en que sea fácil la salida.

Dónde colocar los altavoces de la radio

LA preocupación por un mayor confort en el interior de los automóviles crece continuamente, tanto entre los fabricantes que, año tras año, construyen modelos cada vez más confortables, como por parte de los automovilistas, que se preocupan de mejorar sus coches con infinidad de detalles que aumentan la calidad de vida. Uno de los accesorios cuyo uso más se ha extendido es el radiocassette o autorradio, que montan hoy día un alto porcentaje de los automóviles en circulación.

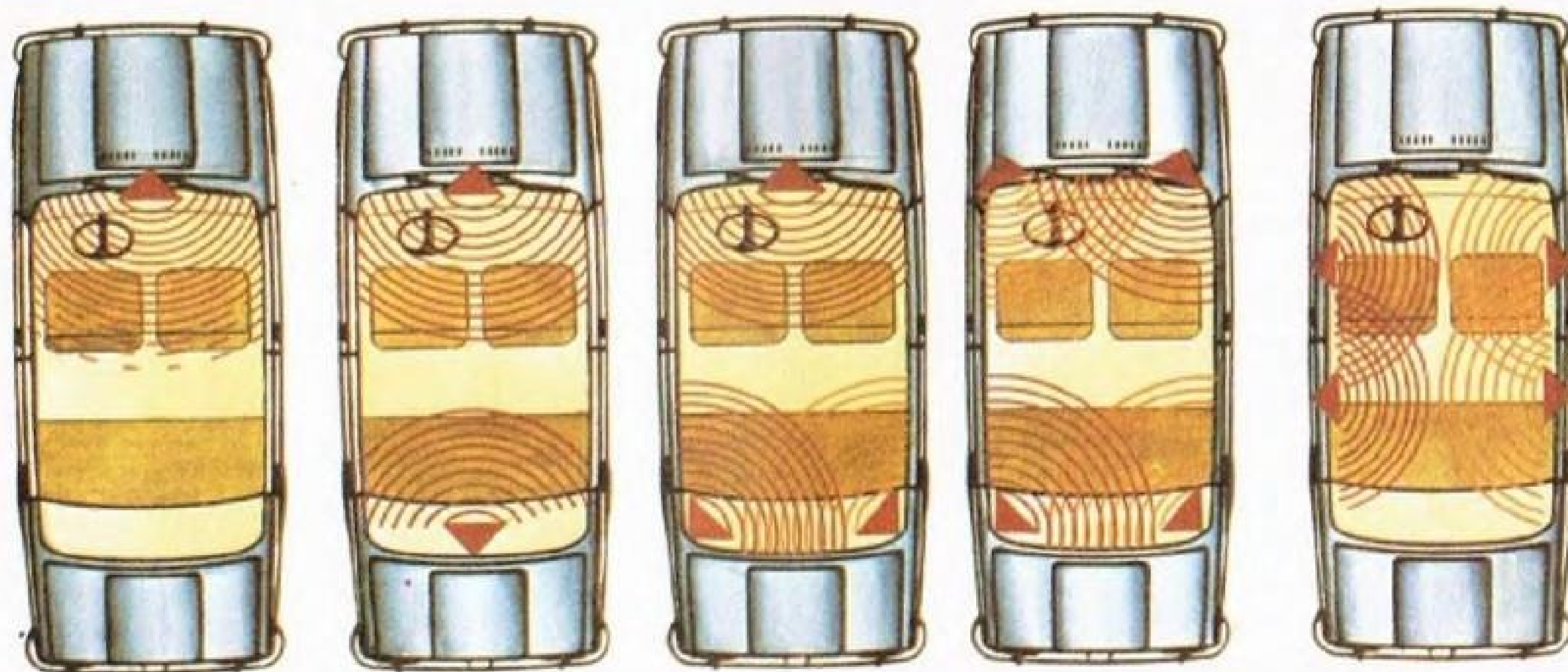
Sin embargo, también en este capítulo hay diferentes niveles y, en poco tiempo, se ha pasado del sencillo autorradio de onda media, al sofisticado aparato que incorpora frecuencia modulada y, sobre todo, estereofonía. Pero no es suficiente comprar unos elementos caros y de buena marca, sino que hay que saber sus características técnicas y, lo más importante, dónde colocarlos para disfrutar al máximo de sus diversas posibilidades.

Una vez en posesión del aparato deseado, el automovilista suele cometer el error de subestimar la calidad de los altavoces; sin embargo, un altavoz que no reúna características dignas de alta fidelidad o que no sea el adecuado, anula completamente la calidad del receptor.

Ya que, por estética y problemas de colocación, tenemos que prescindir de juegos de altavoces en forma de "minibafles", deberemos centrarnos —a la hora de elegir el equipo— en varias posibles soluciones: un primer escalón de fidelidad lo forman los altavoces de doble cono, con difusor de agudos en el centro y una membrana de suficiente diámetro que recoge las frecuencias más graves. Si nuestra sensibilidad acústica lo exige, deberemos elegir altavoces del tipo "coaxial" que disponen de dos vías para reproducción de frecuencias graves y agudas, membranas concéntricas y filtros de separación de frecuencias. La máxima fidelidad la proporcionan, sin embargo, los sofisticados altavoces triaxiales, dotados de tres vías para reproducción de frecuencias.

El sonido estereofónico precisa de un mínimo de dos altavoces. Pero en el coche resulta bastante difícil conseguir fidelidad con esta escueta dotación. La colocación de un altavoz delante y otro en la parte trasera elimina el efecto izquierda-derecha, clásico de la estereofonía. Otro sistema frecuente es colocarlos bien a ambos lados del salpicadero bien empotrados en las puertas delanteras; con este sistema se produce el fenómeno del enmascaramiento del sonido, que se pierde sensiblemente al estar los altavoces a la altura de las piernas. En coches deportivos, la solución es colocar los dos altavoces en la bandeja posterior, de forma que se elimina este enmascaramiento del sonido, pero si el coche es un cuatro plazas, o los ocupantes del asiento trasero irán aturdidos por el volumen o los de los asientos delanteros no alcanzarán a escuchar nada.

En los dibujos puede apreciarse la difusión de las ondas sonoras según el lugar del coche en que estén instalados los altavoces y según el número de, éstos que se hayan colocado. No hay que olvidar que si se colocan sólo delante, los pasajeros de atrás exigirán mayor volumen de sonido, lo que puede ser muy molesto para el conductor.





5. La bandeja portaobjetos trasera suele ser un buen emplazamiento para un juego de altavoces, especialmente si se combinan con otros dos colocados en las puertas o paneles delanteros para una mejor audición.



6. Los altavoces deben colocarse en emplazamientos que no afecten su calidad de reproducción. En determinadas ocasiones y para evitar que el sonido se pierda, conviene proteger la parte trasera del altavoz con fibra de vidrio.



7. Los altavoces empotrados en las puertas delanteras, si no se combinan con otros dos, tienen el inconveniente de que el sonido, que brota muy por debajo de los oídos, se "enmascara" al topar con asientos y pasajeros.

El sistema ideal es montar cuatro altavoces, dos en la bandeja posterior y los otros dos empotrados en las puertas o paneles delanteros; de esta forma la difusión del sonido es completa y equilibrada en todo el habitáculo, toda vez que este sistema permite además utilizar un balance que equilibre el volumen de sonido de los dos canales.

Un detalle a tener en cuenta es que los altavoces se montan en muchas ocasiones en lugares inapropiados, que no constituyen recinto adecuado para obtener una buena resonancia, lo que repercute en perjuicio de la acústica. Si por las características de nuestro coche observamos que el emplazamiento ideal para los altavoces no reúne las condiciones necesarias (por ejemplo, que los posteriores se comuniquen directamente con el maletero, creando en éste una molesta caja de resonancia), debemos fabricar una caja especial para el altavoz, a base de contrachapado y rellena de fibra de vidrio o cualquier otro material de insonorización.

La utilización de cuatro altavoces nos plantea un pequeño problema a la hora de hacer las conexiones, de las que depende el correcto funcionamiento de éstos. Los dos altavoces de cada canal pueden interconectarse en serie o en paralelo. En el primer caso es preciso elegir altavoces cuya impedancia sea de 2 ó 4 ohmios, ya que éstas se suman y arrojan un valor total de 4 u 8 ohmios por canal (siempre que sea posible, es preferible que la impedancia no sobrepase los 4 ohmios, que es el valor ideal para la mayoría de los coches). En la conexión en paralelo, la impedancia de los altavoces debe ser de 8 ohmios cada uno, ya que con este sistema la equivalente se reduce a la mitad y si utilizáramos de 4 ohmios, el valor resultante sería de 2 ohmios, excesivamente bajo. Por ello, al elegir los altavoces debemos tener muy presente el tipo de conexión que deseamos hacer, ya que cualquier error en éstas o en el cálculo de la impedancia resultante puede ser perjudicial para el autorradio.



1. Para los aficionados a la buena música y que gustan de escucharla perfectamente en su coche, no basta con disponer de un buen aparato reproductor: los altavoces son fundamentales para la alta fidelidad.



2. Para oídos exquisitos recomendamos los altavoces coaxiales o, más aún, triaxiales. Disponen de dos o tres vías para reproducción de frecuencias graves y agudas, membranas concéntricas y filtros de separación.



3. Unos altavoces sencillos, de elementos miniaturizados, incapaces de una buena reproducción, echan por tierra la instalación más sofisticada. Hay que cuidar la elección y colocación de los altavoces tanto o más que el autorradio.



4. Además de la buena calidad de los altavoces importa también su buen estado, pues a veces deformaciones o roturas en los cartones-pantalla pueden alterar la reproducción. Es conveniente que queden bien sujetos para evitar vibraciones.



8. Al utilizar cuatro altavoces es preciso tener cuidado al hacer las conexiones. Para una conexión en serie se precisan altavoces de dos o cuatro ohmios de impedancia. Para una conexión en paralelo se utilizarán de ocho ohmios.



9. En los casos de un autorradio y autocassette no estéreo, basta con utilizar un solo altavoz, que puede ir en el mismo mueble del aparato, o para mejor difusión del sonido, colocar otro más en la bandeja portaobjetos trasera.



10. Con cuatro altavoces la difusión del sonido es bastante completa y se puede equilibrar bien el sonido de los dos canales en el conjunto del habitáculo.

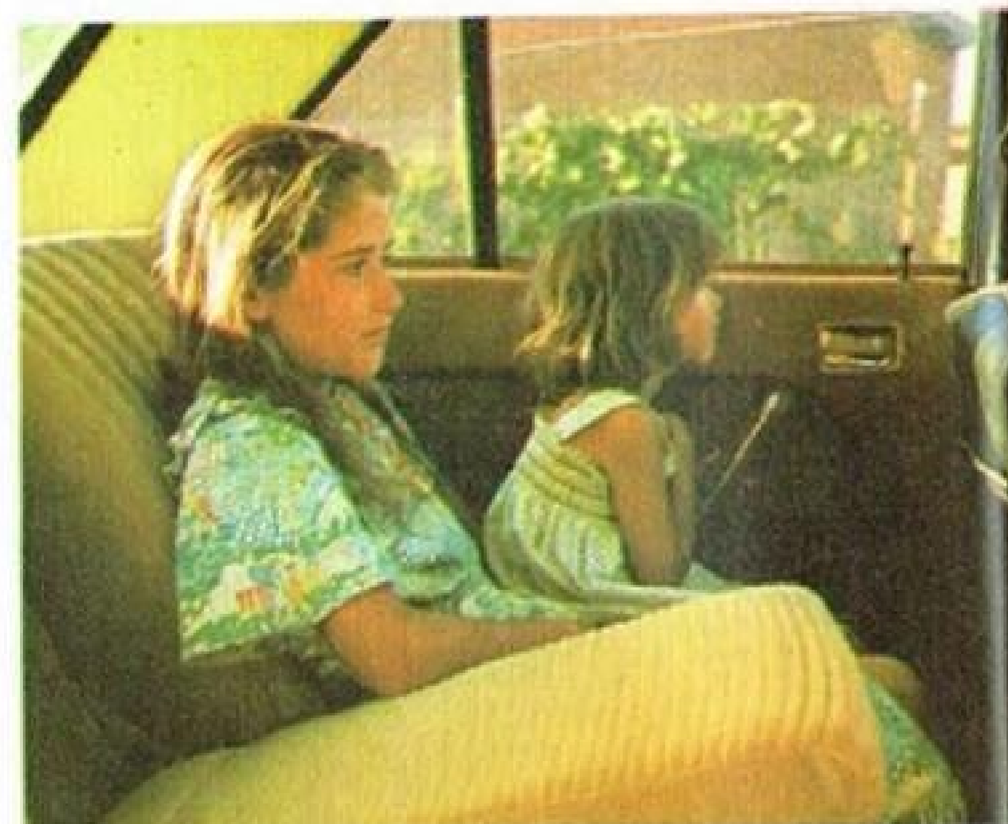
Las sillas de niños

LOS automóviles están preparados para el transporte de personas adultas: el estudio anatómico de los asientos, la arquitectura interior del habitáculo, la colocación de cinturones de seguridad y apoyacabezas están en función del adulto. Sin embargo, casi todos los turismos suelen tener un pasajero habitual que presenta unas características y peculiaridades muy específicas: el niño.

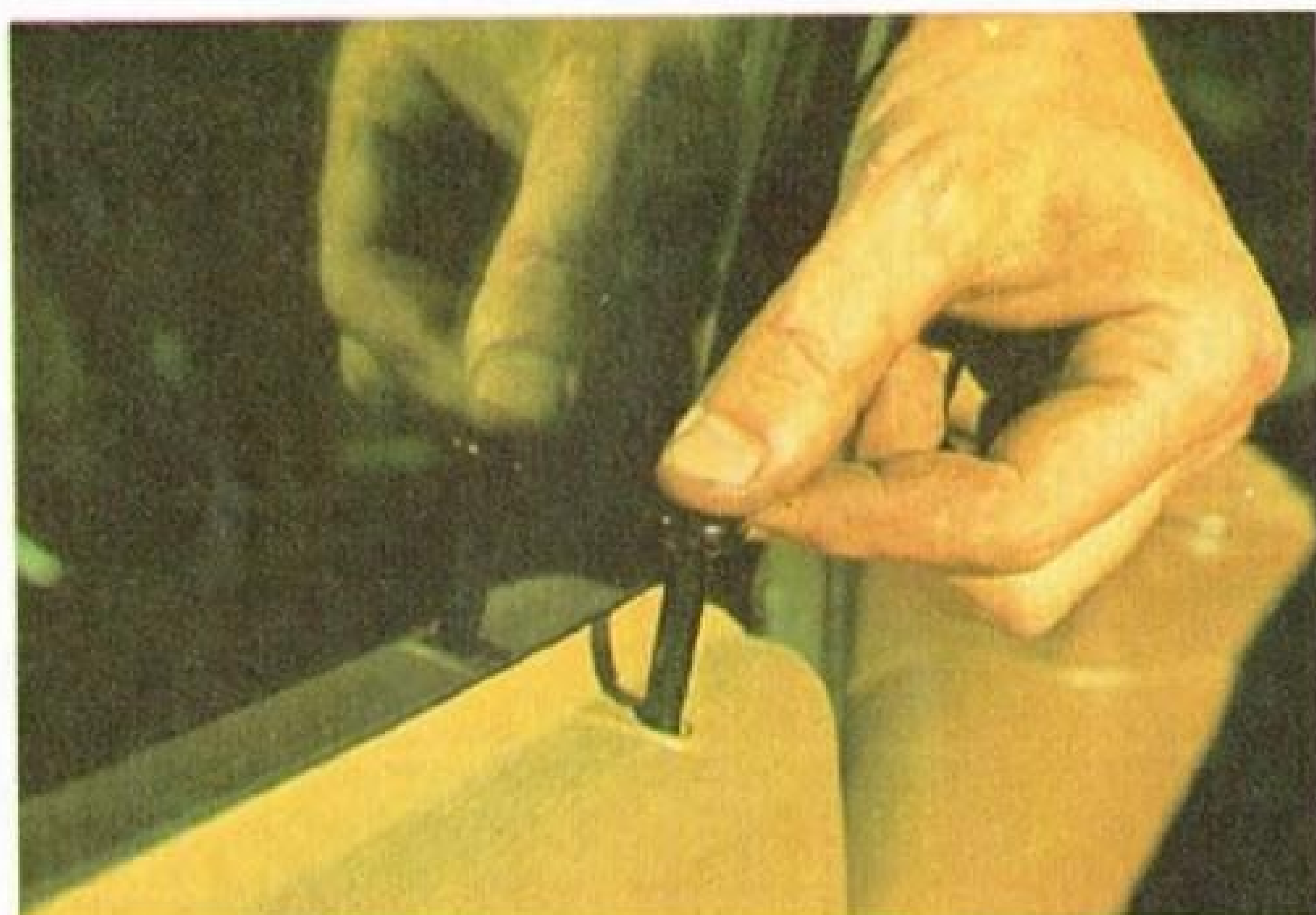
No se puede viajar con un niño como se hace con un adulto; del segundo conocemos el comportamiento y las reacciones, mientras que las del niño son imprevisibles. Por otra parte, las diferencias físicas (estatura, peso, movilidad...) son también importantes. La consecuencia básica de este hecho es que hay que adecuar el automóvil a las características de ese especial ocupante.

Aunque sea algo sobradamente sabido, no está de más recordar que el niño no debe viajar nunca en el asiento delantero, junto al conductor, ya que es muy fácil que distraiga a éste o, incluso, pueda manipular inesperadamente cualquier mando o dispositivo del coche. Así pues, la primera premisa es que los niños deben viajar en el asiento trasero. La segunda precaución, si el vehículo tiene cuatro puertas, es que las traseras estén perfectamente cerradas y aseguradas, de forma que el niño no pueda abrirlas inadvertidamente con el coche en marcha.

Obviamente, un niño pequeño no puede dejarse acostado en el asiento trasero del coche, expuesto a que cualquier frenazo —incluso ligero— le lance violentamente. Algunos padres solucionan este problema llevando en brazos al niño, pero esto no sólo es tremendamente inseguro en caso de accidente, sino que resulta cansado y molesto para el niño y el adulto que lo acune. Se



1. El estudio anatómico de los asientos de un coche, la arquitectura interior, etcétera, están pensados para cuerpos adultos. Los niños, pasajeros habituales, necesitan que se les facilite un espacio adecuado.



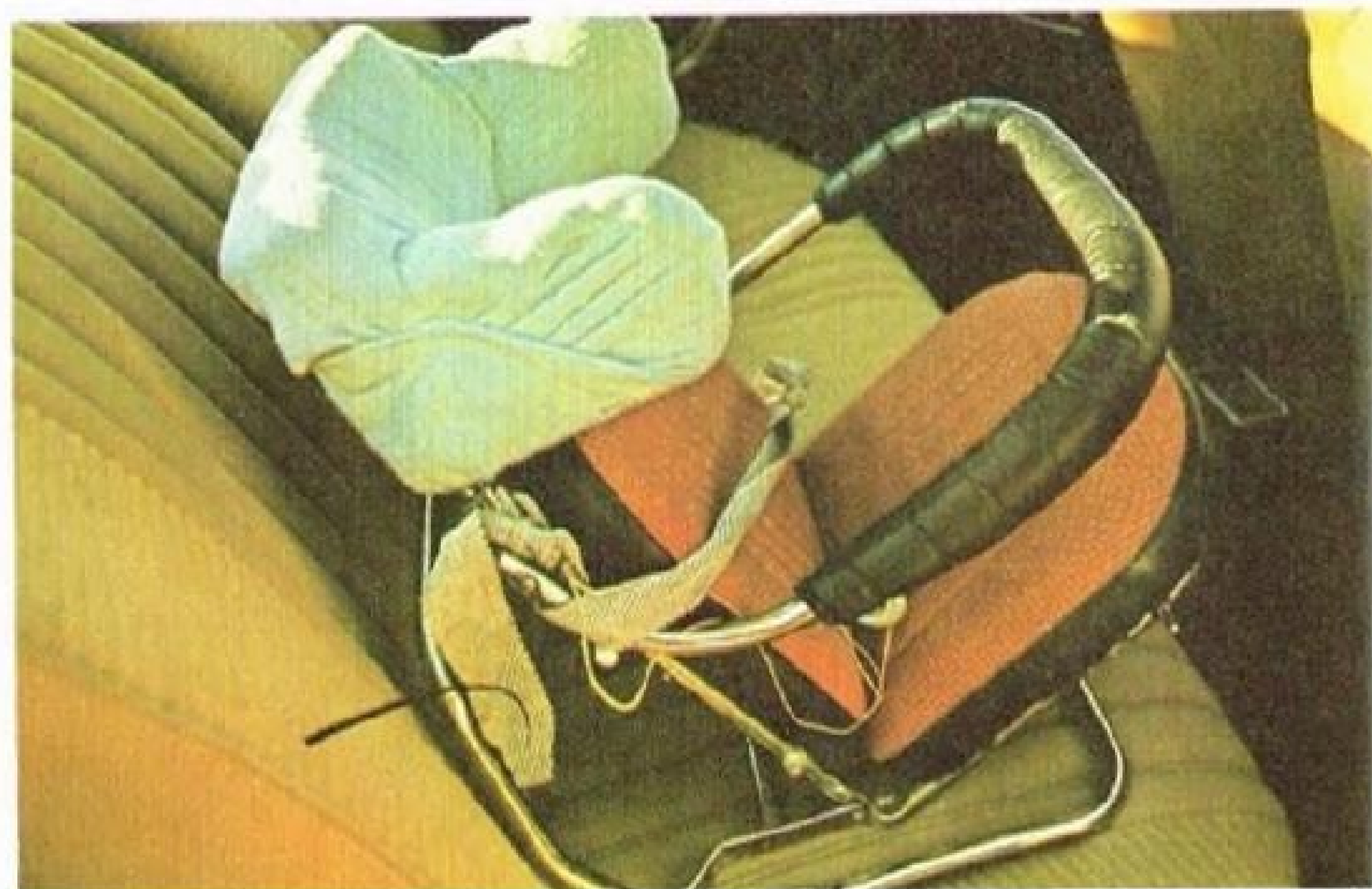
2. Las puertas deben permanecer bien cerradas y con los pestillos de seguridad echados. Como norma general se debe impedir que el niño pueda manipular en el cierre de la puerta, abriéndola repentinamente.



3. No resulta seguro echar la llave de puerta desde fuera para evitar que el niño pueda abrirla. En caso de accidente, la puerta debe poder ser abierta con facilidad desde el exterior.



6. Para niños recién nacidos y hasta el medio año, lo ideal es un asiento-cuna, que lo mantiene en posición semiinclinada y perfectamente asegurado por medio de correas transversales.



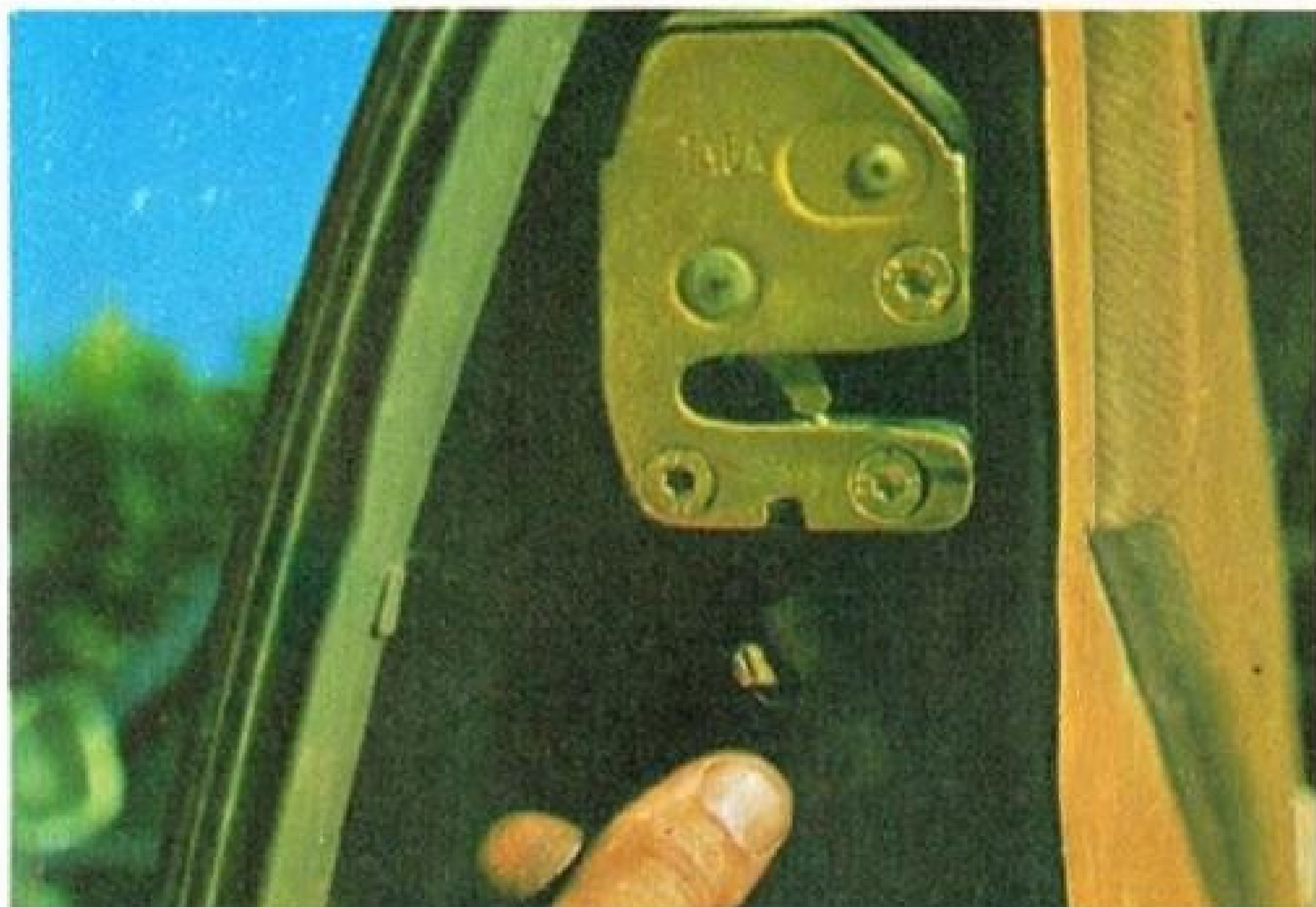
7. Este modelo, que se engancha por debajo del respaldo del asiento posterior, es uno de los más extendidos. Resulta muy cómodo para el niño, pero su fiabilidad en caso de accidente no se puede garantizar.

hace necesario en este caso el uso de las sillas de seguridad, de las que nos ocuparemos más adelante.

Cuando el niño es algo más mayor, la silla de seguridad pierde su eficacia y es preciso buscar otras soluciones. Lo ideal, lógicamente, son los cinturones de seguridad. Son pocos los automóviles que los incorporan en las plazas posteriores, aunque en todos pueden adaptarse y en algunos modelos están ya preparados los taladros para anclajes. Sin embargo, tampoco debe usarse para un niño el cinturón de seguridad diseñado para adultos, ya que en caso de accidente el remedio puede ser peor que la enfermedad. Lo adecuado es colocar en el coche un cinturón de seguridad infantil: éstos suelen ser del tipo de arnés, con correas que sujetan la cintura y el tronco por los hombros.

Respecto a las sillas de seguridad, existen en el mercado muy diversos modelos, de precios, características y funcionalidad diversos. Estas sillas presentan en principio una doble ventaja que aconseja su uso: comodidad para el acompañante del conductor y para el niño, y una relativa seguridad para este último en caso de accidente. Cuando el niño es muy pequeño (menos de medio año), lo ideal es una especie de asiento-cuna que lo mantiene en una posición semiinclinada y perfectamente asegurado por medio de correas transversales. A partir de esa edad, cuando el niño ya puede mantener la cabeza erguida, es el momento de utilizar las sillas de seguridad.

Pueden distinguirse tres tipos diferenciados de sillas, en función del sistema de sujeción adoptado: las que se colocan en el asiento trasero y van ancladas a la carrocería del coche mediante tornillos; las que se sujetan mediante barras metálicas en forma de ángulo, enganchadas en la parte inferior del respaldo de los asientos posteriores, y por último, las que simplemente se cuelgan de cualquier respaldo mediante un gancho metálico. En el aspecto de seguridad, el orden es el mismo que hemos descrito: el primer tipo, atornillada, es sin duda la más segura, siendo la que va solamente colgada la más peligrosa en caso de accidente. Para el niño, el tipo más cómodo es el de sujeción por barras en forma de ángulo, ya que suelen ir dotadas de un sistema regulable que permite al niño ir sentado en posición totalmente vertical, con la cabeza en el sentido de la marcha, en el mismo plano de visión que los adultos. Por último, la más cómoda para instalar es lógicamente la que se cuelga del respaldo. Los dos últimos tipos, además, poseen la ventaja adicional de que, en algunos modelos, pueden acoplarse a una sencilla estructura con ruedas.



4. En algunos modelos de automóvil, el cerrojo de seguridad se acciona por medio de una palanca, situada en el marco interno de la misma. Tiene la ventaja de que el niño no puede acceder hasta ella.



5. Los niños no deben utilizar nunca un cinturón de seguridad de serie, diseñado para un adulto. La sujeción se realiza de forma defectuosa, y en caso de colisión, puede llegar a dañar internamente al niño.



8. Este tipo de silla, que sencillamente se cuelga del respaldo, es cómoda de instalar y la más económica en relación con los otros modelos. Sin embargo, no ofrece casi ninguna seguridad para el niño.



9. Mediante este dispositivo, que regula la inclinación del asiento, el niño puede ir recostado o en posición vertical, con la cabeza y los ojos en el mismo sentido de la marcha.

Las sillas de niños



10. La sujeción de estas sillas se consigue introduciendo las barras metálicas por debajo del respaldo del asiento posterior, de forma que la parte en forma de ángulo quede aprisionada por el mismo.



11. Algunos modelos de sillas de automóvil para niño tienen la ventaja adicional de que se les puede acoplar una estructura metálica con ruedas y convertirse en sillas de paseo.



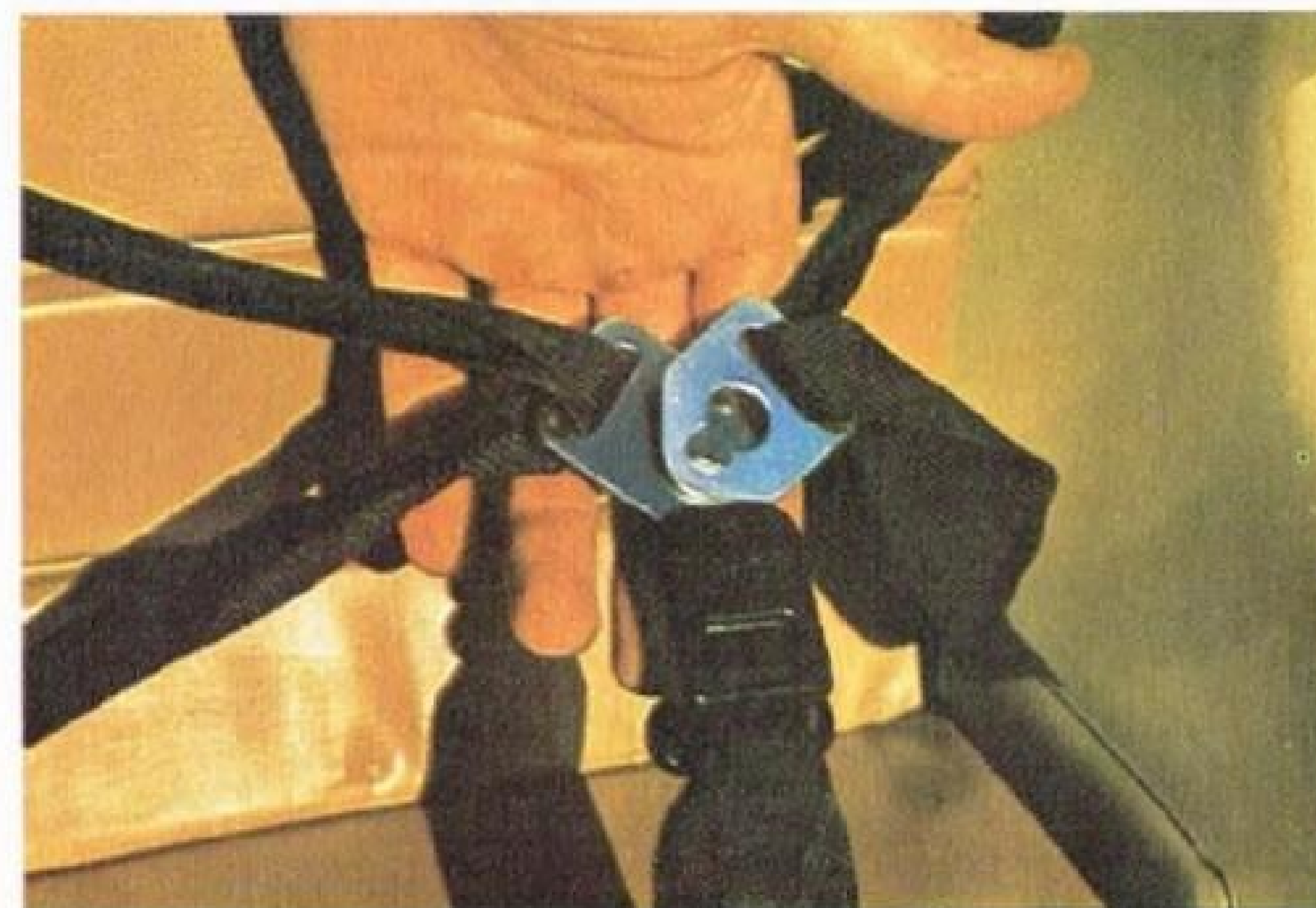
12. Aunque esta silla puede colocarse tanto en los asientos posteriores como en el delantero, conviene recordar que el niño, aunque sea pequeño, no debe viajar junto al conductor.



13. La silla para niños debe considerarse más como un elemento de comodidad, sobre todo en largos desplazamientos, que como accesorio de seguridad. También es una tranquilidad para el conductor.



14. Los cierres de las correas deben ser no solamente seguros y fuertes, sino también estar diseñados de forma que el niño no pueda abrirlos inadvertidamente, aunque para cualquier adulto sea operación sencilla.



15. Cuando la edad del niño excede ya las posibilidades de la silla, es recomendable utilizar cinturones especiales de seguridad, adecuados para el tamaño de los niños.

El embrague

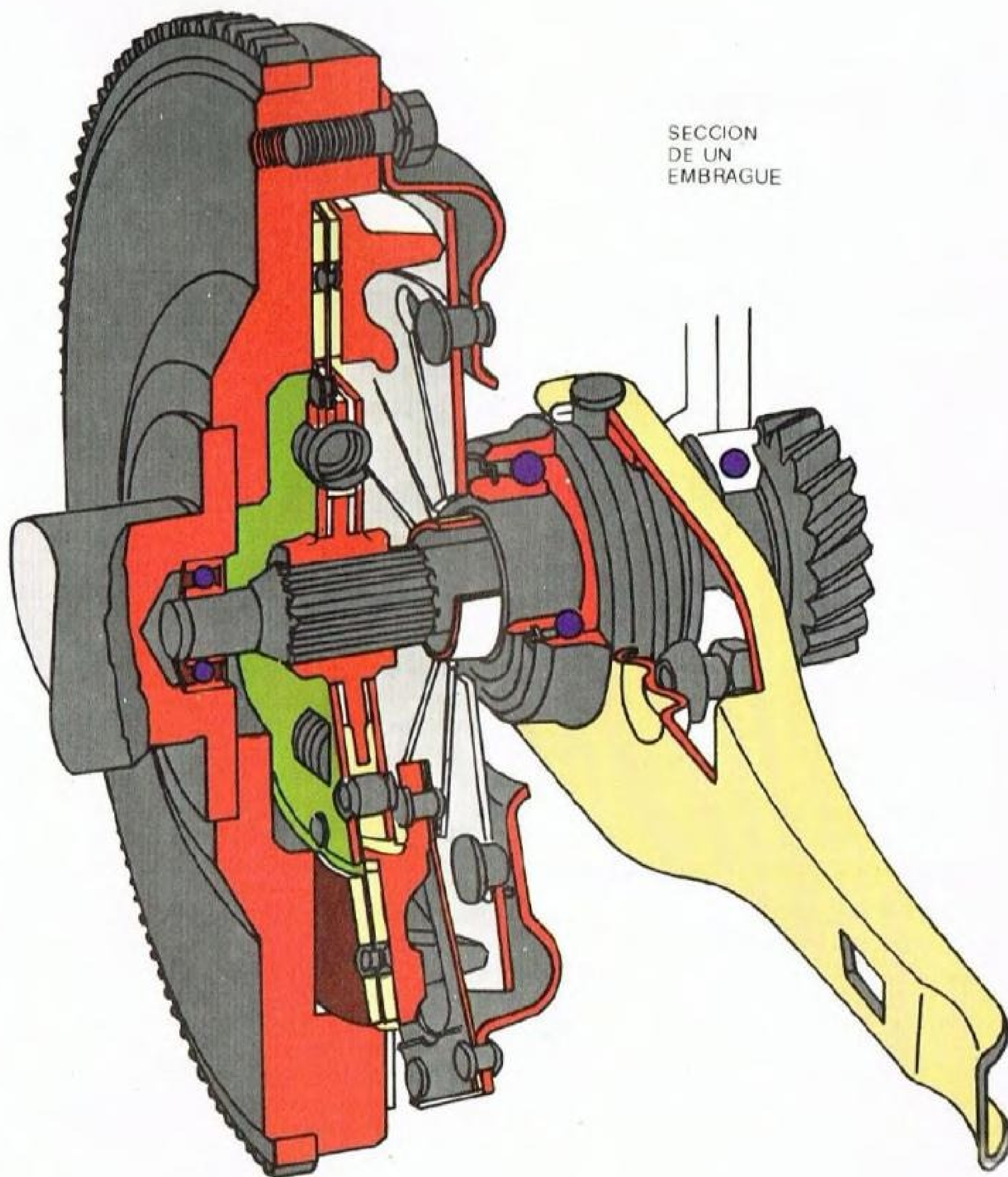
EL motor transmite el movimiento a las ruedas por intermedio de la transmisión, cuyo elemento principal es la caja de cambios. Pero hay que aclarar que una caja de cambios, formada por una serie de engranajes que giran a elevada velocidad, no puede ser accionada (es decir, los engranajes no pueden conectarse o desconectarse) sin que previamente se hayan reducido muy considerablemente estas velocidades de giro hasta que los engranajes estén prácticamente inmóviles. Para lograrlo, antes de cambiar de relación de marcha (de cambiar de "velocidad"), por medio de un dispositivo llamado EMBRAGUE, desconectamos el motor de la transmisión; los engranajes de la caja de cambio prácticamente se paran (ya que la caja de cambios está bañada en aceite) y se posibilita de este modo el engranar uno u otro piñón.

Hay varios tipos de embrague: el más comúnmente empleado en los vehículos de transmisión mecánica (frente a los de transmisión automática) es el de tipo "en seco" o "de fricción". Consiste fundamentalmente en un disco que por aprisionamiento hace solidarios al motor (por medio del volante motor) y al eje de la caja de cambios o plato de presión. Los tres elementos: volante motor, disco de embrague y plato de presión pueden girar o no sobre el mismo eje, y esa es la acción de embrague: que a voluntad del conductor giren juntos (embragados) o no giren juntos (desembragado).

La pieza fundamental del embrague es el disco (también llamado forro), que es precisamente el elemento de fricción o rozamiento. Es el encargado de absorber el deslizamiento progresivo de la transmisión para que en las arrancadas, ésta se produzca con suavidad, sin tirones ni sacudidas. Lo forma un soporte metálico en forma de disco, sobre el que se remacha un material de fricción de muy parecidas propiedades y composición que los materiales de las pastillas de los frenos: una mezcla de amianto, resinas sintéticas y limaduras metálicas, con el fin de asegurar un buen agarre y un deslizamiento progresivo sin que llegue a generar un calor excesivo.

El problema del calor es muy importante, ya que en todo rozamiento se produce una elevación de temperatura, que tiene que absorber el disco de embrague sin que se dañe, con el inconveniente de que el embrague está completamente rodeado de un carter, para evitar la humedad y las salpicaduras de aceite y grasa, que facilitarían que el disco "patinase" contra el volante y en poquísimo tiempo se deteriorase el material de fricción, perdiéndose toda eficacia del sistema.

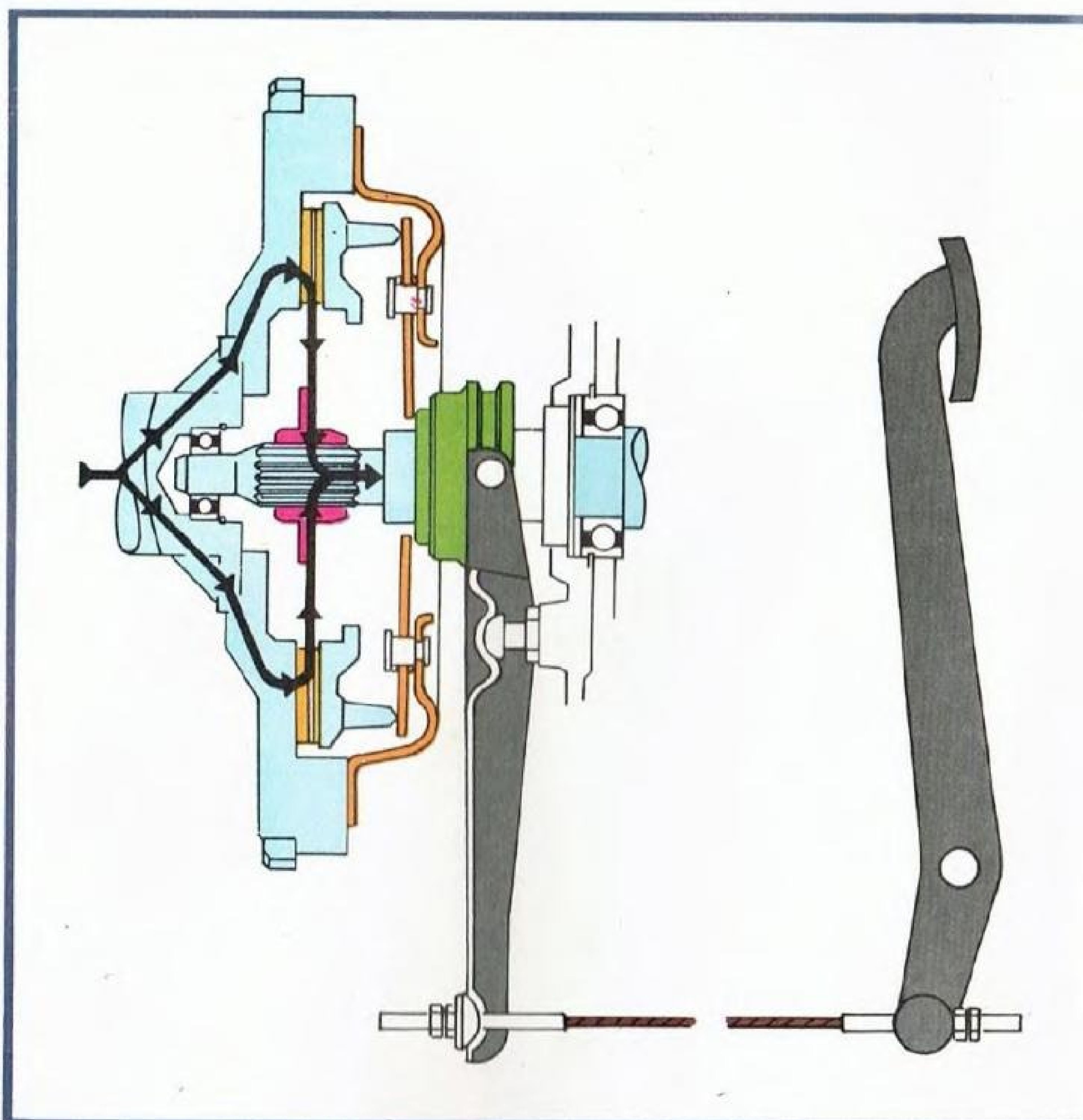
Como es lógico, el disco debe quedar fuertemente aprisionado entre el volante y el plato, para que, durante la marcha, no se produzca ninguna pérdida de par motor. Este aprisionado se consigue mediante dos sistemas: por muelles o por diafragma; este último va imponiéndose en los automóviles modernos. En definitiva, se trata de elementos elásticos de gran fuerza (muelles en el primer caso y láminas circulares en el segundo) que, en su posición de reposo opri-



men fuertemente al disco sobre el volante para hacerlos solidarios y, al accionar sobre el pedal del embrague, el conductor vence la fuerza de los muelles o del diafragma y deja en giro libre (o "loco") al disco y al volante, con lo que llega a conseguirse el fin pretendido de desconectar el motor de la transmisión.

El accionamiento del embrague puede realizarse mediante cable o mediante un circuito hidráulico, sin que la elección de un sistema o de otro tengan nada de significativo sobre la calidad del sistema del embrague o su duración. Porque, hablando de duración, el disco de embrague está sujeto a unas normas de duración, enormemente amplias, pero ineludibles como las de cualquier pieza de fricción. Normalmente un embrague bien cuidado debe durar por encima de los 70.000 kilómetros, pero no tiene nada de particular que un disco de embrague se agote en 50.000 kilómetros o incluso en algunos menos; o que llegue a los 100.000 kilómetros, si evitamos arranques violentos y esfuerzos inútiles sobre el sistema. La duración no depende tanto de la calidad del material, como del sistema de conducción.

Existen también otros tipos de embragues utilizados en el automóvil, que no son de fricción, sino de flujo hidráulico; esto es, que aprovechan el principio físico por el cual, en un fluido denso, dos turbinas con los alaves en sentido opuesto tienden a girar solidariamente. Se utilizó en algunos automóviles de transmisión mecánica (como en el Citröen 2 CV. de las primeras épocas) y en todos los automóviles automáticos. Tienen el inconveniente de originar una pequeña pérdida por "resbalamiento", es decir, porque la turbina procedente del motor no consigue hacer girar a su misma velocidad a la que está unida a la turbina que, a su vez, envía el movimiento a la caja de cambios.



Componentes de un embrague de muelles

El conjunto del embrague está compuesto por los siguientes elementos:

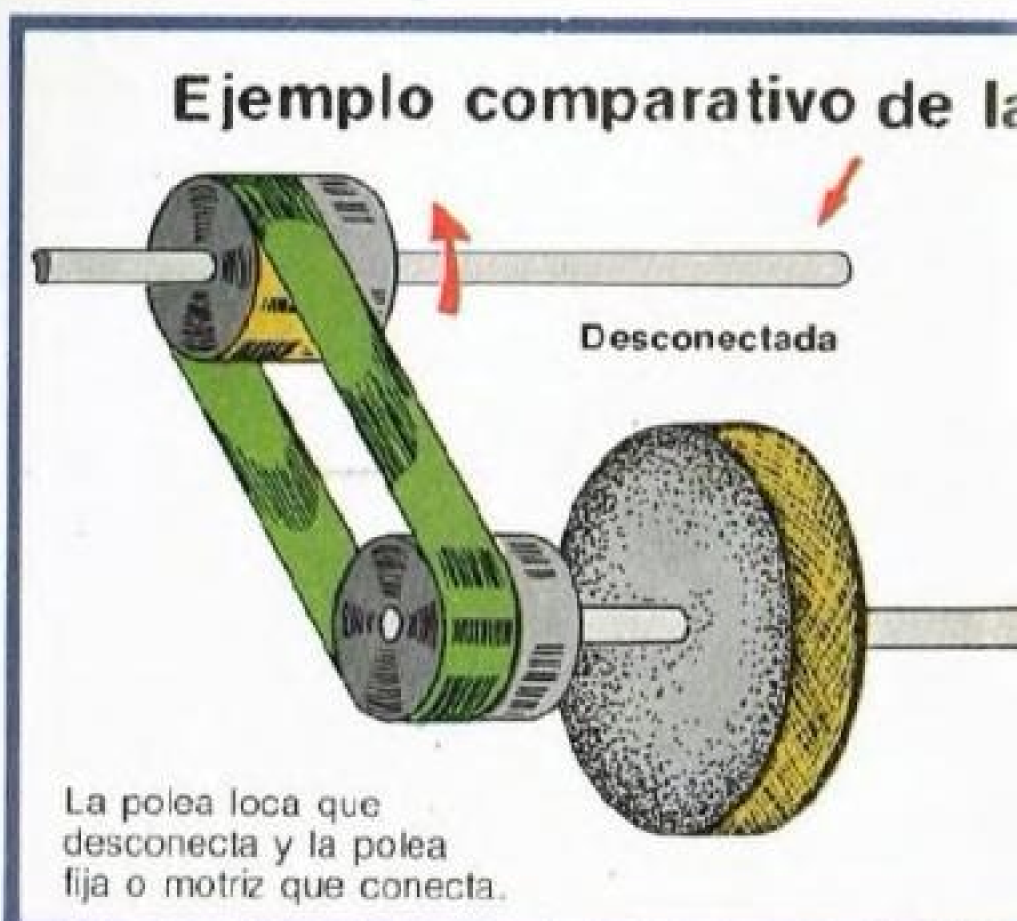
Volante de inercia.—Es un disco pesado que va fijo a un extremo del cigüeñal del motor. Su función es equilibrar y suavizar los movimientos que transmiten los pistones en el momento de producirse las explosiones en el motor.

Disco del embrague.—Al anterior se une o se desune un disco recubierto de material de fricción que es el encargado de transmitir ese movimiento que, a través del cigüeñal ha llegado al volante y que ha de terminar en la caja de cambios, cuando lo desee el conductor. El disco de embrague no sería preciso si no fuera indispensable que la transmisión de ese movimiento del motor a la caja de cambios deba hacerse a voluntad del conductor.

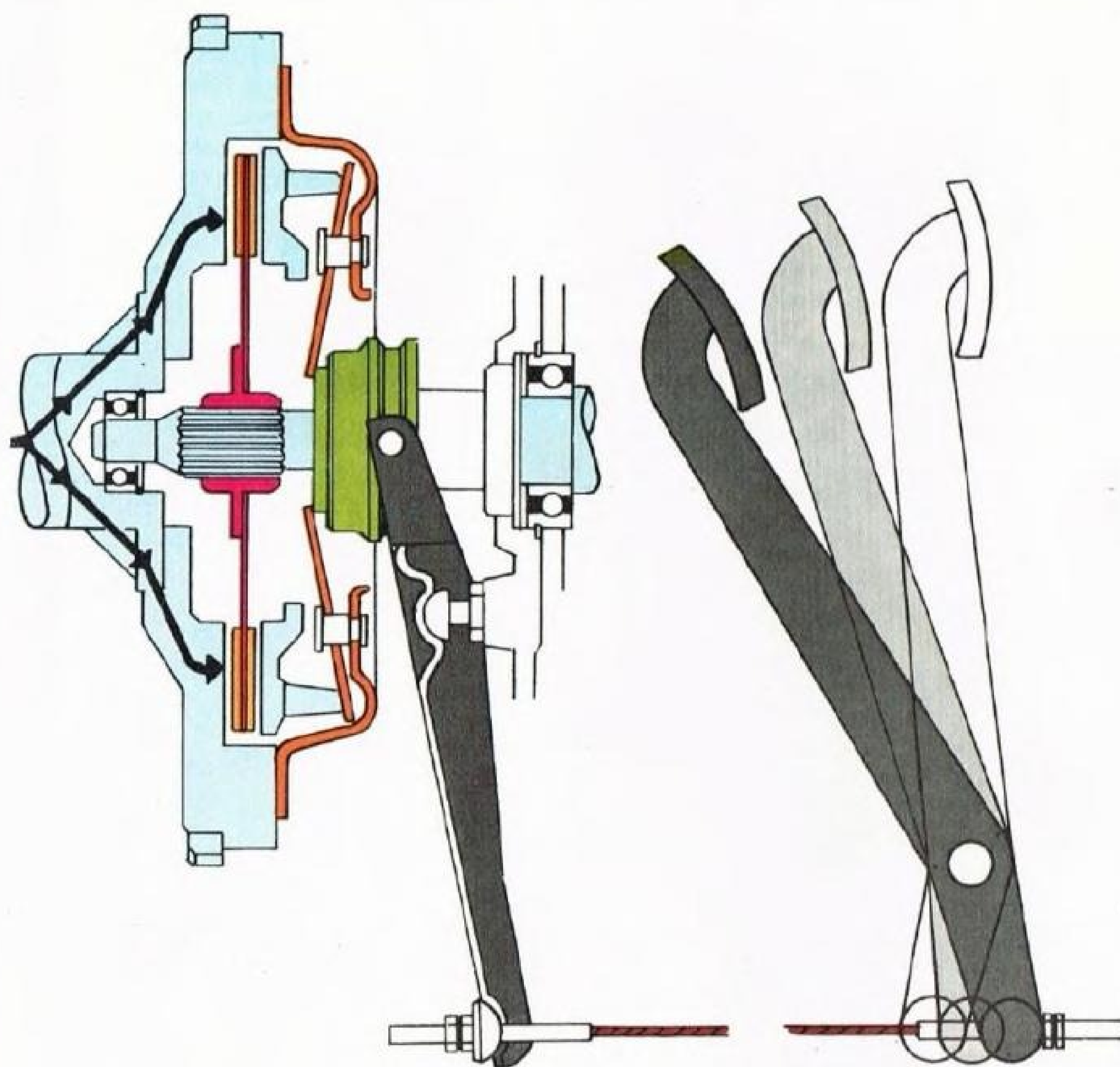
Plato de presión.—Como su nombre indica es el encargado de mantener al disco del embrague totalmente en contacto y presionado contra el volante de inercia. Dispone de una serie de muelles que colaboran en ello y, para que actúe a voluntad del conductor, una palanca de desembrague que vence la fuerza de los muelles que mantienen al plato de presión empujando al disco del embrague. Como el mayor tiempo de funcionamiento del disco de embrague es pegado al volante de inercia, los muelles del plato son los encargados de cumplir esta función normal. En cambio la palanca de desembrague únicamente actúa en los momentos en que el conductor pisa el pedal porque desea cambiar de marcha y ha de despegar el disco del embrague del volante de inercia.

Carcasa.—Todo el conjunto anterior va cubierto por una carcasa en la que va montado el plato de presión y que, a su vez, va fijada al volante de inercia, de modo que esas tres piezas giran siempre juntas. La carcasa dispone de un orificio central con suficiente diámetro para dejar pasar por él a la arandela de presión que va apoyada sobre la horquilla de desembrague que, por su

Ejemplo comparativo de la



La polea loca que desconecta y la polea fija o motriz que conecta.



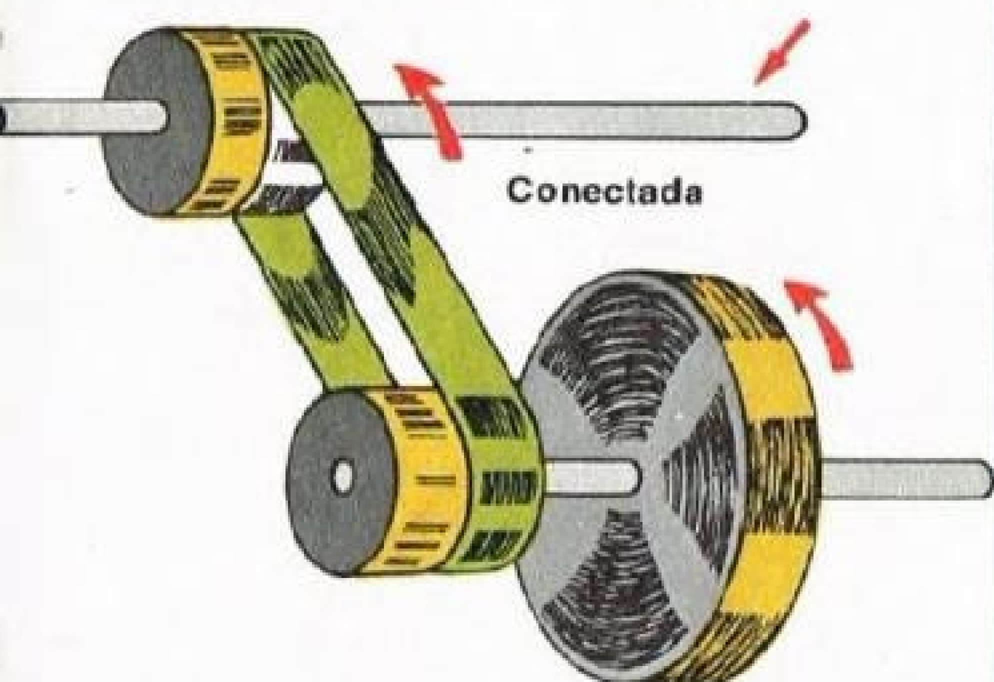
Cuando el pedal está suelto

Es decir, cuando está el motor embragado y no se pisa el pedal, el disco de embrague está perfectamente cumpliendo la función de transmitir el giro del motor a la caja de cambios. El volante del motor (en azul), transmite el giro al disco del embrague (en naranja) que está aprisionando sobre él por medio de unos muelles que le permite trasladar el giro del motor al eje de transmisión.

Cuando se pisa el pedal

A medida que se pisa el pedal del embrague (dibujo de la derecha), la arandela actúa sobre las palancas, dejando libre el disco al no verse aprisionado contra el volante del motor y éste gira, pero sin transmitir su movimiento a ningún elemento de la transmisión. En este caso se ha desembragado, es decir, se ha dejado al disco de embrague fuera de servicio. El pedal propiamente dicho no actúa más que como palanca para desplazar la arandela y por medio de ella vencer los muelles o resortes que mantiene el disco estrechamente unido al volante del motor.

acción de un embrague



parte, va directamente conectada al pedal del embrague.

Arandela de presión.—Es la encargada materialmente de actuar sobre las palancas de desembrague y vencer momentáneamente la resistencia de los muelles que empujan al plato de presión y conseguir que el disco de embrague se encuentre libre y sin tener que girar con el volante de inercia.

Componentes del embrague de diafragma

En cuanto a elementos nuevos sólo hay realmente uno que es el diafragma que sustituye a los muelles que iban sobre el plato de presión. Lo que varían es la forma de los distintos componentes:

Volante de inercia.—Es el mismo que en el embrague de muelles, porque no forma parte del embrague, aunque esté estrechamente ligado al mismo.

Disco de embrague.—Puede ser el mismo en el caso del embrague de muelles que en el de diafragma.

Plato de presión.—Va unido también a la carcasa y persigue el mismo objetivo que en el otro caso que es mantener unido el disco del embrague al volante de inercia. En este caso, como no existen muelles y la presión se ejerce por la parte exterior del círculo del diafragma, la forma del plato es algo diferente, precisamente para recoger y transmitir bien esa presión.

Diafragma.—Es el elemento novedoso del sistema. Tiene la particularidad de que cumple tanto la función de mantener presionado el disco de embrague como de facilitar su separación. Actúa como la tapa ligeramente abombada de un bote: si se la presiona en el centro éste se desvía haciendo que la presión que se ejerce por los bordes vaya en un sentido o en otro. Mientras se deja el centro tranquilo el diafragma está ejerciendo presión sobre el plato, pero en cuanto se aprieta en el centro los bordes exteriores del diafragma dejan de presionar, por lo que no hacen falta ya las palancas de desembrague del otro sistema.

Tope de desembrague.—Sustituye a la arandela de presión, tiene distinta forma pero no deja de ser un rodamiento de empuje. No mueve ya las palancas de desembrague, sino que actúa sobre el centro del diafragma y lo presiona para liberar la presión del círculo externo.

Cuando el coche tira hacia un lado

CUANDO un coche, al frenar, sistemáticamente se desvia siempre hacia un mismo lado, varias pueden ser las causas. La primera, si hace poco tiempo se han cambiado los materiales del freno, pastillas, zapatas, discos o tambores, etcétera.

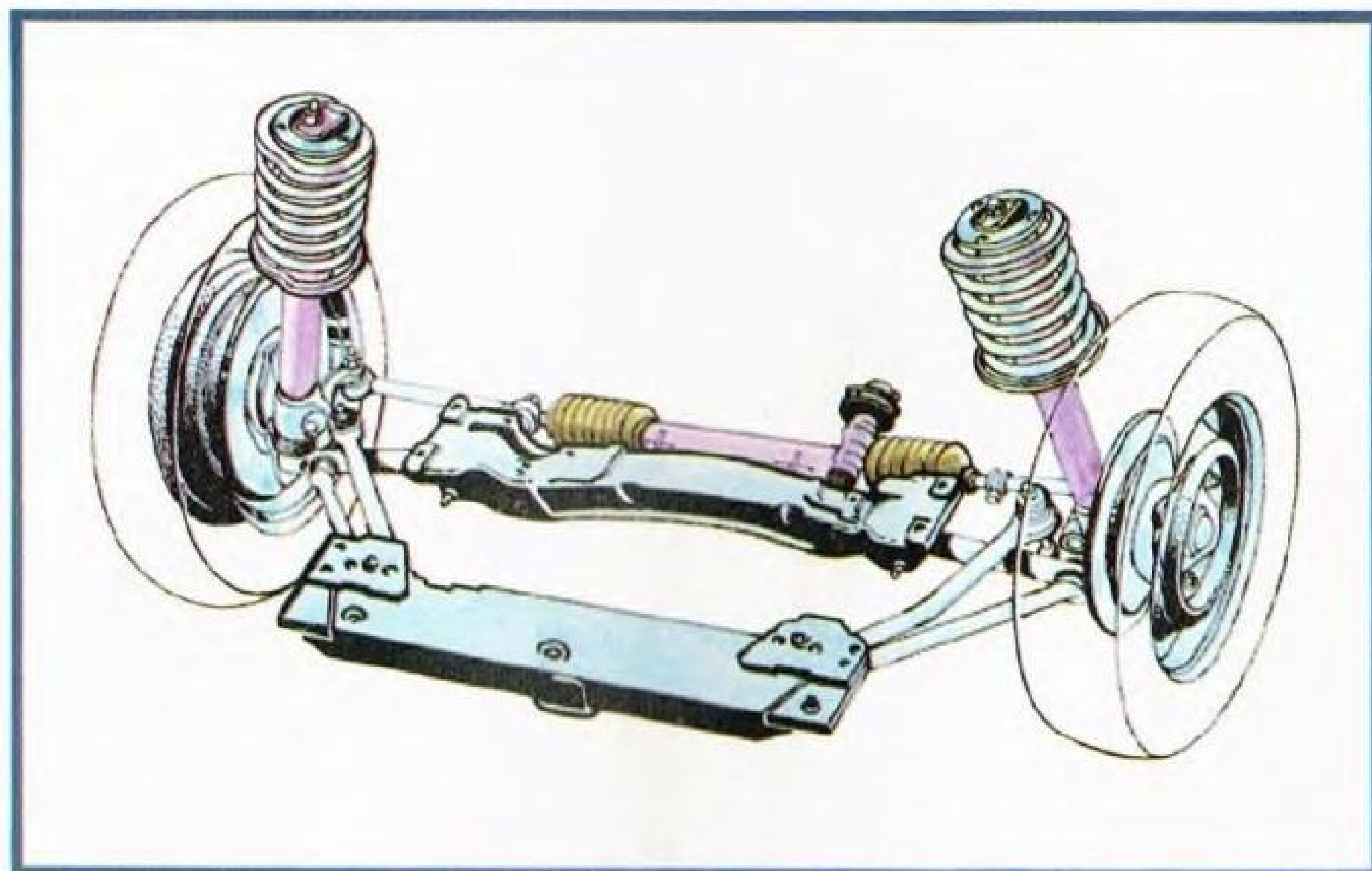
El cambio del material de freno requiere un **rodaje de adaptación**, y mientras no esté concluido, el vehículo puede presentar anomalías en las frenadas. El rodaje del material de frenos es necesario siempre que se cambien pastillas o zapatas y tambores o discos. Las superficies sobre las que roza y tiene que adaptarse el nuevo material están ligeramente acanaladas (discos) o deformadas (tambores): en un caso o en otro el asentamiento es difícil de conseguir, por lo que en un principio la pastilla no llega a rozar en toda la cara del disco; lo mismo ocurre con el hierro de la pastilla que tampoco asienta en el soporte, por lo que es necesario lograr la total adaptación con la mayor rapidez, ya que la pastilla comienza su asentamiento lentamente, en unos casos por el centro y en otros por los extremos. Para un perfecto rodaje de las pastillas será necesario una utilización exhaustiva de freno para provocar altas temperaturas en el disco y la pastilla, de esta forma la adaptación entre los planos y las caras del disco será mucho más rápida y perfecta. Pero se impone una advertencia, se dan casos de fatiga y "fadding" del sistema de frenos cuando se practica esta teoría, y el vehículo puede pasar de frenar a dejar de hacerlo con facilidad si el conductor no es experto.

Se pueden dar dos casos: uno, que el pedal conserve toda su dureza y que el coche no se detenga al frenar: el motivo es un exceso de temperatura del material de freno. Un segundo caso: el pedal baja hasta el suelo, pero no frena el coche; en este caso es el líquido el que falla. El resultado es que se tendrá que proceder al sangrado de todo el sistema, ya que, una vez frío, el pedal se recupera, pero no ocurre lo mismo con su eficacia. Atención, pues, cuando se practique esta técnica de adaptación para hacerlo en sitios de poca circulación y sin cuestas empinadas que podrían resultar peligrosas.

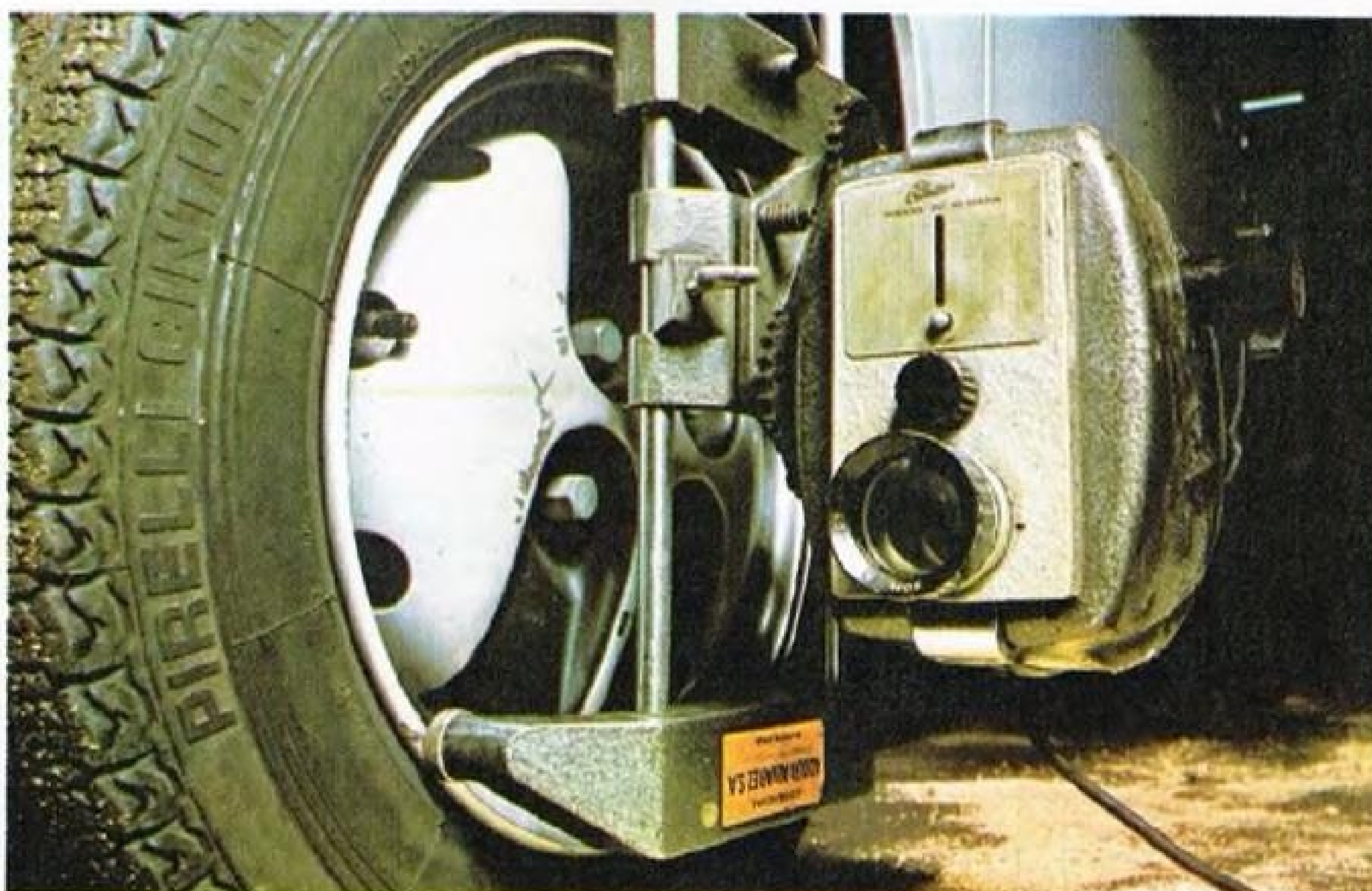
Si se produce el "fadding", bien por causa del material de freno o del líquido, será necesario seguir los siguientes pasos. Si el pedal se quedó sin eficacia, proceder al sangrado de todo el sistema, ya que el circuito alcanzó temperaturas muy elevadas y se formó aire en las tuberías, que será necesario extraerlo para restablecer el buen funcionamiento y eficacia del pedal de freno.

Si el "fadding" sólo se manifestó en el material de freno, manteniéndose en perfectas condiciones de dureza el pedal durante le prueba, podremos constatar dos cosas: que disponemos de buen líquido, y otra, que simplemente dejando enfriar el sistema de frenos tendremos el problema resuelto. Las superficies de las pastillas ya deben estar perfectamente adaptadas a los planos del disco en función de sus soportes. Después de esto el coche frenará perfectamente y aumentará su eficacia a medida que los kilómetros transcurran. La adaptación se conseguirá a los 150 ó 200 kilómetros.

Puede suceder que a pesar de todo el coche siga tirando hacia un lado al frenar. En esta situación, antes de emitir un diagnóstico hay que contemplar dos situaciones: si sólo lo hace cuando se aplica el freno en frío o cuando está caliente. Si lo hace en frío se puede pensar que el material de freno tiene un coeficiente de fricción que no es el adecuado, o es distinto en una rueda. También suele darse el caso de que durante la noche se acumule la condensación oxidando la pista de fricción del disco; en la primera frenada se barre éste óxido y puede provocar un tirón hacia un lado y también un fuerte chirrido que desaparecerá en sucesivas frenadas. Esto es normal.



1. Esquema de un tren delantero con sus diversos componentes: los muelles de suspensión, amortiguadores, barra estabilizadora, brazos delantero y trasero ensamblados, etcétera.



4. Mediante este elemento se puede reglar y alinear perfectamente el tren delantero o trasero, en todas sus cotas y medidas. Siempre siguiendo las indicaciones del fabricante.

Si el freno se ha utilizado varias veces, tenemos la seguridad que está caliente pero sigue tirando a un lado, se pueden dar las siguientes situaciones:

En el caso de frenos de tambor, que las **zapatas estén excesivamente próximas** en una de las ruedas solamente y el calor generado por la marcha del vehículo varíe la eficacia de esa rueda provocando el tirón.

Presión de los neumáticos desigual, baja en uno de ellos o irregular. Desgaste distinto en uno de ellos.

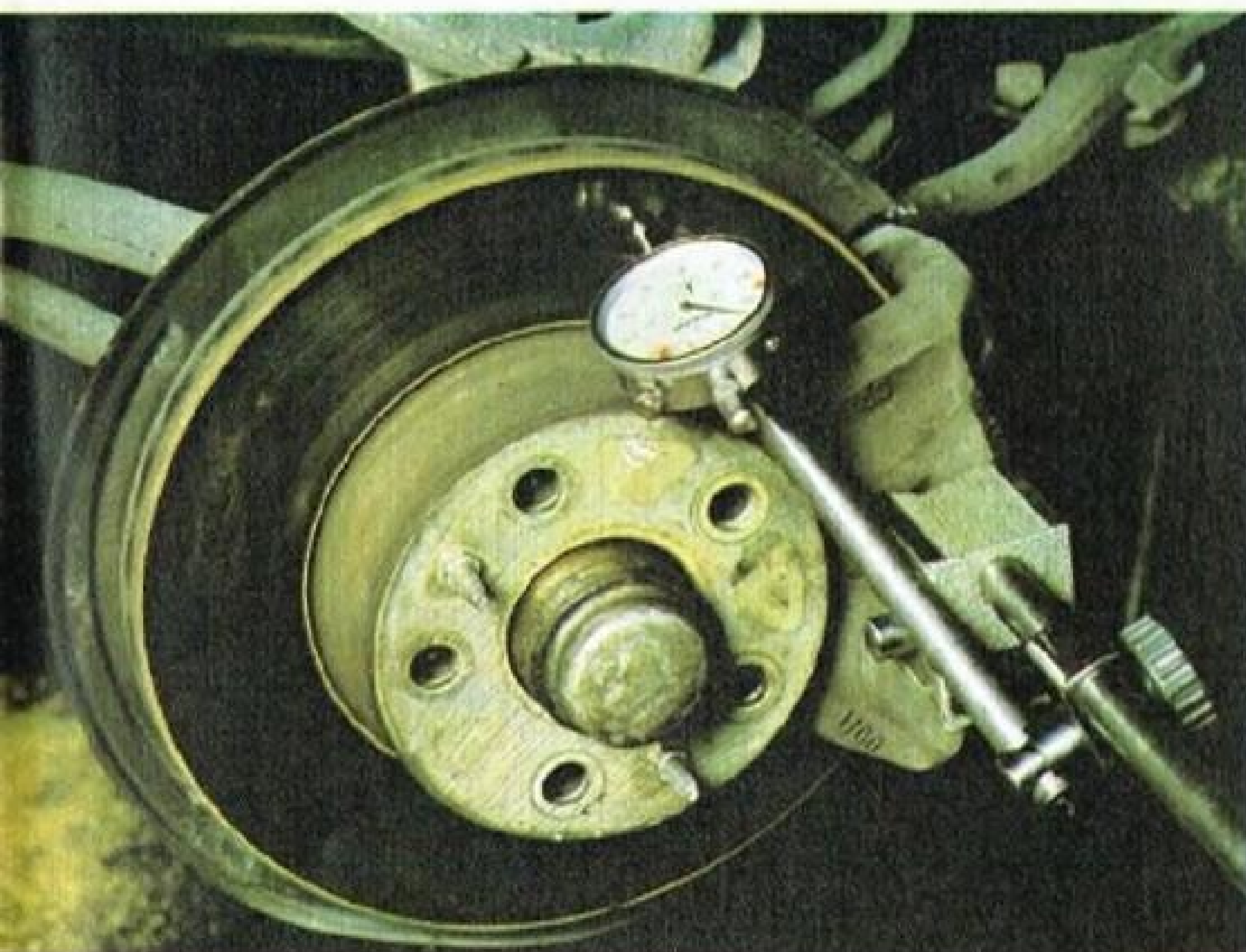
Incorrecta alineación del tren delantero o trasero, barras correctoras del tren trasero, barras de reacción, barra Panhard; averiados, torcidos por golpe o desgastados sus silentblocks.

Holguras de los rodamientos de las ruedas delanteras. Con el movimiento, al girar, la dirección puede descargar el pistón del freno y al producirse la frenada falsearla, haciendo que el pedal del freno en unas ocasiones tenga una altura y en otras esté más bajo. Esto en coches con tracción delantera y rodamiento de carga axial puede ser particularmente importante.

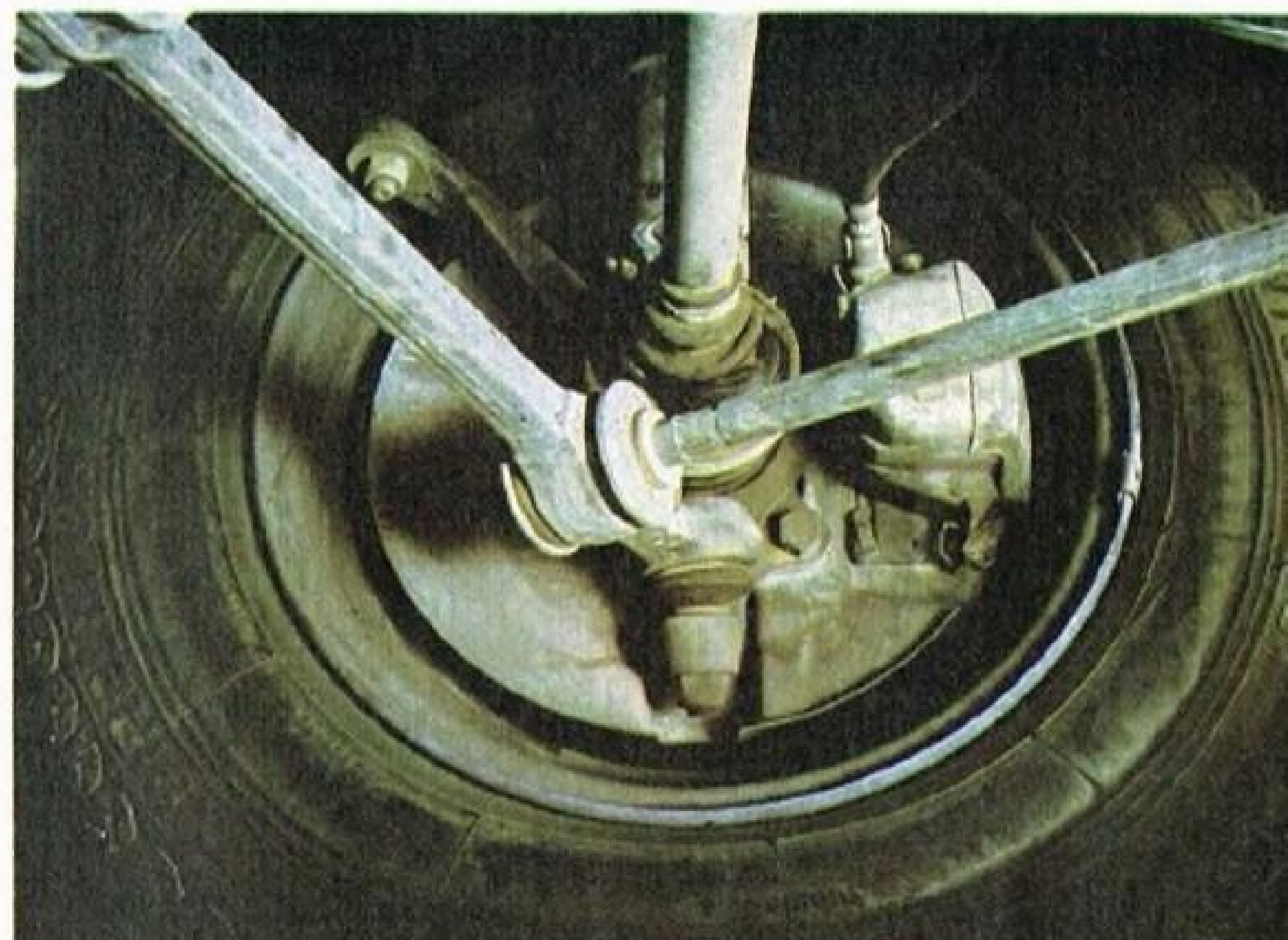
También **la mangueta o los brazos oscilantes de la suspensión** pueden hacer que el vehículo tire hacie un lado, pues a la hora de frenar el comportamiento de los brazos no es paralelo, bien sea por golpe, deformación, desgaste, etcétera.

Un **amortiguador en mal estado** puede hacer que durante la frenada el coche no mantenga su trayectoria en línea recta. Hay que comprobarlo, empujando la carrocería





2. Con este aparato, llamado "Comparador" se puede verificar si el disco presenta alabeo, torceduras, holguras, etc. Si la holgura lateral o el alabeo sobrepasa unas colas, hay que corregir.



3. Sistema de corrección de inclinación y caída de las ruedas. Si los silentblocks están excesivamente deteriorados, será casi imposible un perfecto reglaje.



5. Caso típico de falta de aire en alguna rueda. Los neumáticos, incluso para los reglajes, han de tener la presión correcta indicada por el fabricante del vehículo o de los neumáticos.



6. En este caso se ve con claridad que el muelle ha cedido. En otros casos no es tan fácil apreciarlo y la falta de fuerza del muelle sólo se observa cuando se requiere el máximo esfuerzo, como es la aplicación de los frenos.

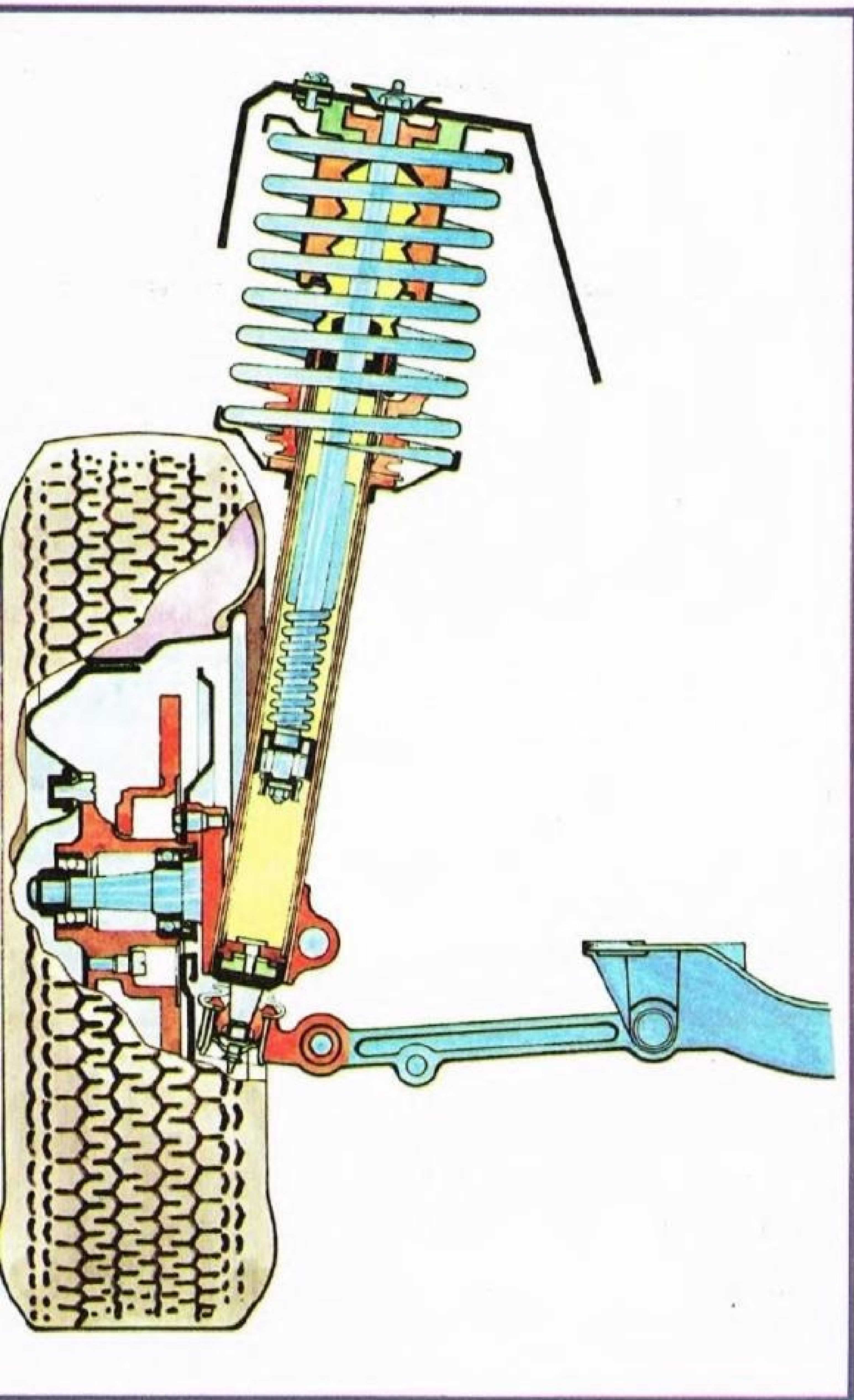
hacia abajo y esperando la respuesta de la suspensión. Si el lado que empujamos sube y baja más de una vez y lo hace muy rápidamente, será suficiente indicio de que el culpable es el amortiguador, y que se impone su cambio para restablecer la frenada.

Muelle de suspensión roto o debilitado. Cuando se observe el tirón a raiz de una reparación con cambio de muelles se puede sospechar que uno de ellos es de distinta calidad y fuerza que el otro, o no es el adecuado para el tipo de coche que se trate.

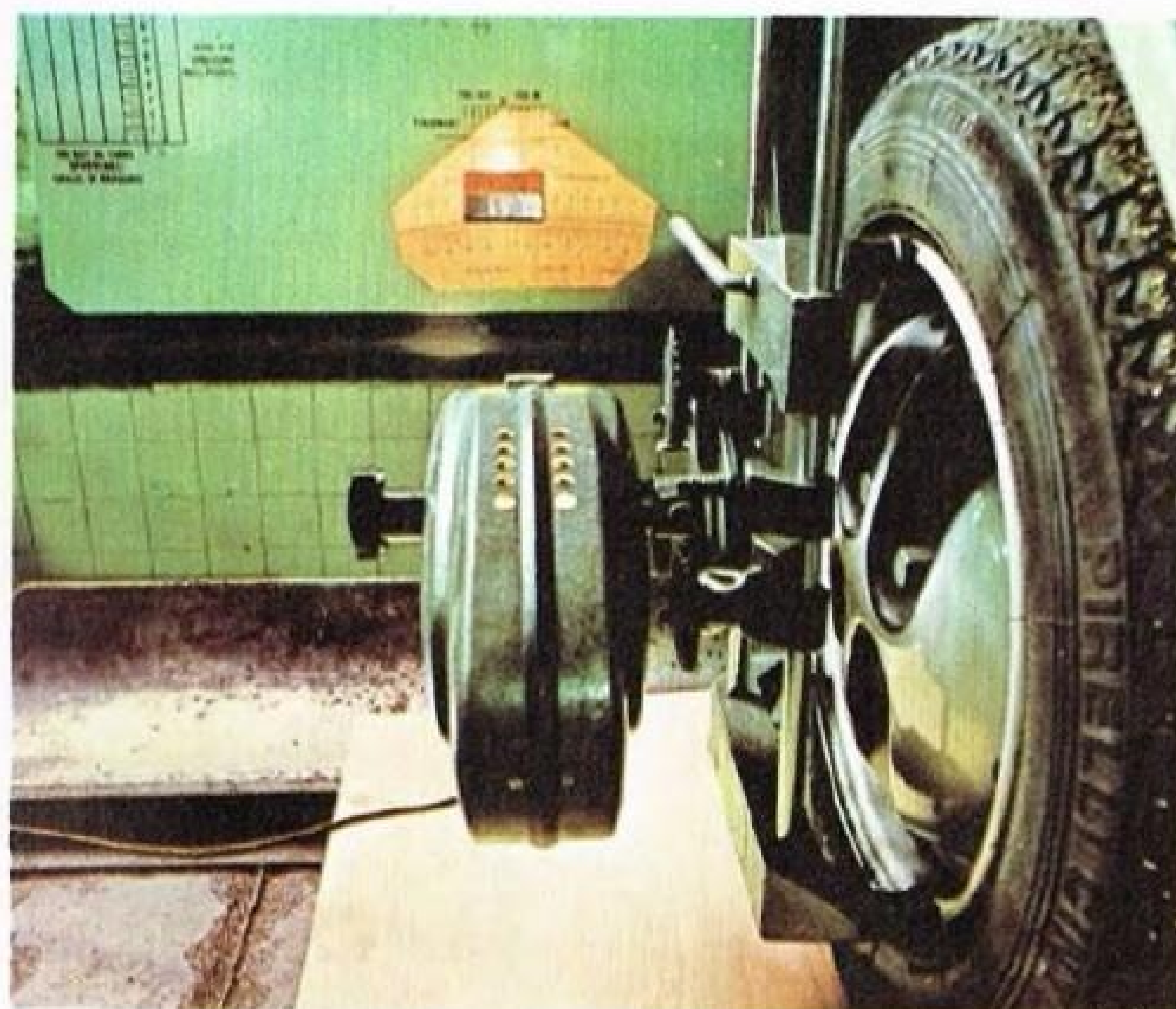
Frenos bloqueados. Cuando un pistón de freno, bien sea por utilización de líquido incorrecto, por las inclemencias del tiempo o por rotura del guardapolvos se oxida, automáticamente se bloquea. La fuerza de la presión del freno le hace actuar, pero el óxido le impide retornar a su posición de reposo, de forma que las superficies del material están en constante roce con las del disco de freno, provocando desigualdad en la frenada por las diferencias de calor en función de sus coeficientes de fricción.

En aquellos casos en los que el sistema es mixto, una **regulación errónea del dosificador del freno trasero** puede provocar también desvio en la frenada por exceso de presión al no haber bastante carga en esa parte para absorber la frenada. Un freno de mano excesivamente ajustado puede provocar "fadding" de liquido o de pastillas, también de zapatas en el caso de disponer de tambores las ruedas traseras.

Existen otros casos mucho más claros como pueden ser todos aquellos en los que



7. Corte de medio tren delantero con el amortiguador, el disco del freno, el muelle de suspensión, el brazo trasero del triángulo.



8. Aparato que se utiliza en los talleres para comprobar los ángulos de caída o las desviaciones que tienen las ruedas sobre lo que el fabricante ha marcado como más idóneo para ese coche.

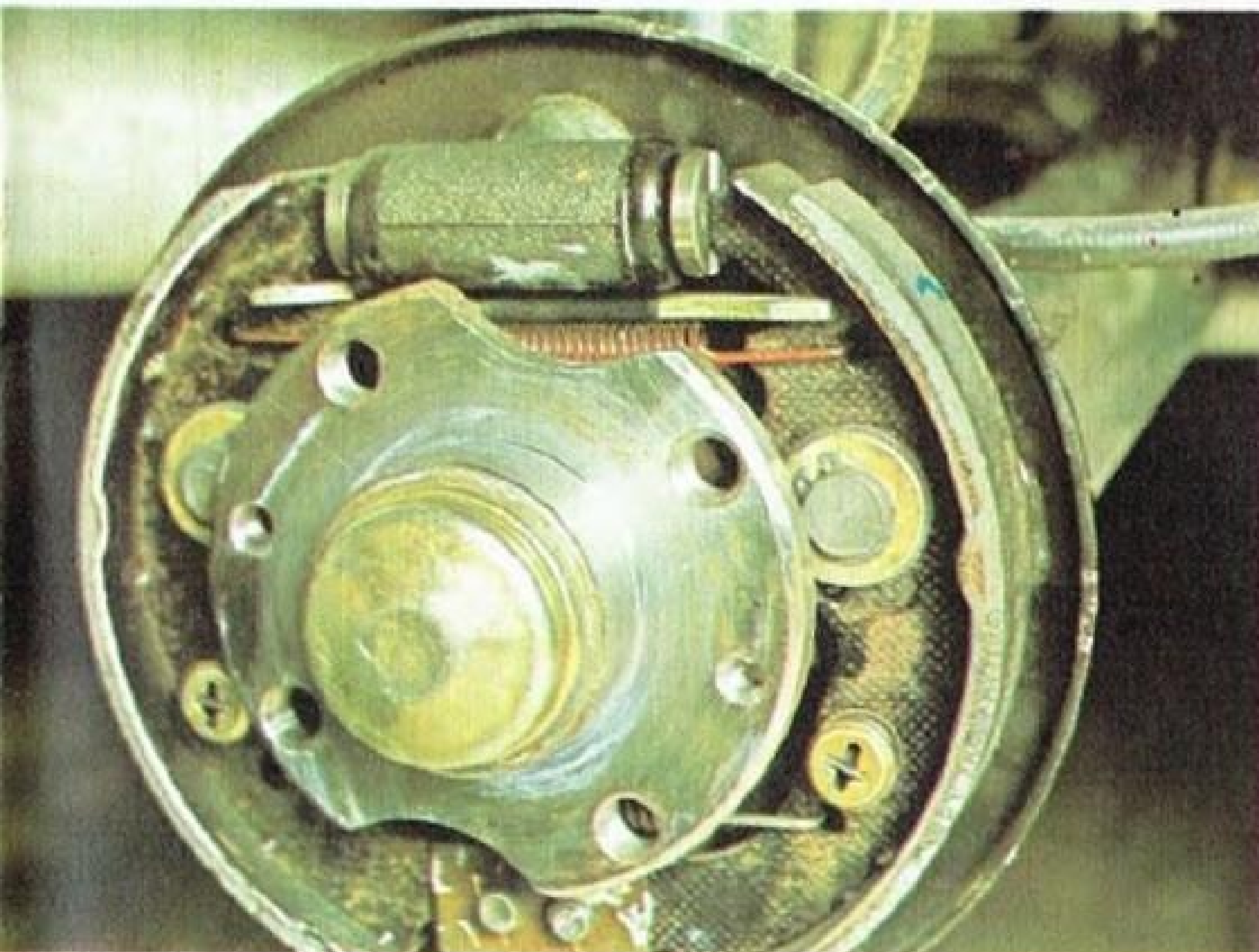


11. La rueda está abierta bien por un mal reglaje o un golpe de la dirección. Normalmente habrá un desgaste anormal del neumático, que modificará la trayectoria del coche al frenar.

alguna goma pierde líquido por falta de estanqueidad, haciendo que el freno pierda eficacia por dos razones: una, por lubricación del material de freno, y la otra, por falta de presión en ese disco o tambor. En este caso la diagnosis es francamente fácil, ya que sólo será necesario revisar los conjuntos de freno para detectar por cuál de ellos sale el líquido, ya que estarán húmedos y llenos de polvo grasiento. Para restablecer el buen funcionamiento será necesario desmontar el conjunto afectado y proceder a su reparación cambiando las gomas, siempre y cuando el cilindro y el pistón estén en perfecto estado: si se observan grietas, desgastes o fallos en la superficie del cilindro o pistón, nada se logrará con cambiar las gomas, será necesario cambiar el conjunto completo.

Otro caso claro es aquel en que un **exceso de grasa** penetre entre las pastillas o las zapatas de freno, sucede algo parecido a la pérdida de líquido, sólo que la presión se mantiene perfecta, pero no así la eficacia que es disminuida por la lubricación que proporciona la grasa, provocando un tirón de la rueda hacia el lado contrario donde se encuentre la grasa. La reparación en este caso será a base de una esmerada limpieza.

Hay ocasiones que después de una limpieza a fondo parece que todo está perfecto, pero al frenar y generar calor, la grasa hace acto de presencia de nuevo, provocando la frenada de lado; esta prueba bastará para proceder al cambio del material del freno.



9. En el caso de zapatas de tambor excesivamente aproximadas, al frenar, el coche tirará hacia el lado contrario. En circulación normal tenderá a inclinarse hacia su mismo lado.



10. Si se aprecia que el conjunto del freno está engrasado, por pérdida de líquido, habrá que comprobar a fondo todos los elementos, sobre todo el pistón y el cilindro receptor.



12. Tanto si la rueda está cerrada o abierta, la consecuencia será normalmente una desviación del coche hacia un lado o hacia otro, además de irregularidades en el desgate de los neumáticos.



13. También un ajuste excesivo del freno de mano puede causar problemas de desfallecimiento del pedal por exceso de temperatura en el líquido o por "fadding" del material de frenos.

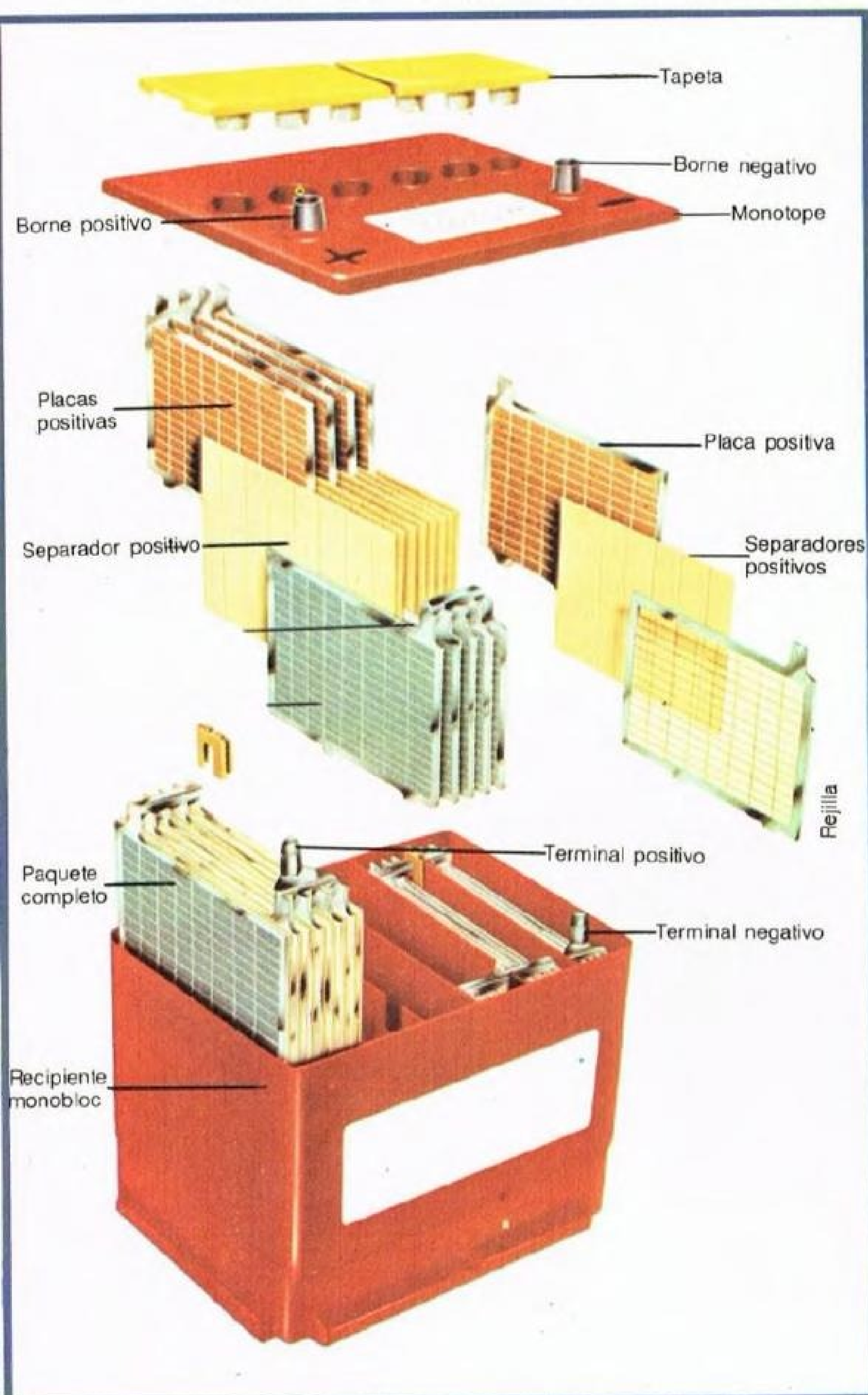
Cómo y cuándo recargar la batería

EL momento de la verdad llega, para la batería, cuando se acciona el motor de arranque. En ese instante, que apenas dura segundos, la batería debe suministrar una potencia eléctrica de alrededor de 300 amperios (equivalente a varias horas con las luces accionadas a motor parado); si la batería está en buenas condiciones, el motor arrancará inmediatamente; si, por el contrario, su carga eléctrica no alcanza para abastecer ese consumo, quedará descargada en el intento y deberemos arrancar el coche por otros medios más molestos.

La batería es imprescindible para poner el motor en marcha. Sin embargo, todos los automovilistas han tenido experiencias de lo desagradable que resulta, especialmente en invierno, disponer de una batería deteriorada o descargada. En las primeras páginas de esta obra (página 16) indicamos ya las atenciones que merecía esta fuente de energía, pero sin ocuparnos de su recarga, tema que trataremos ahora.

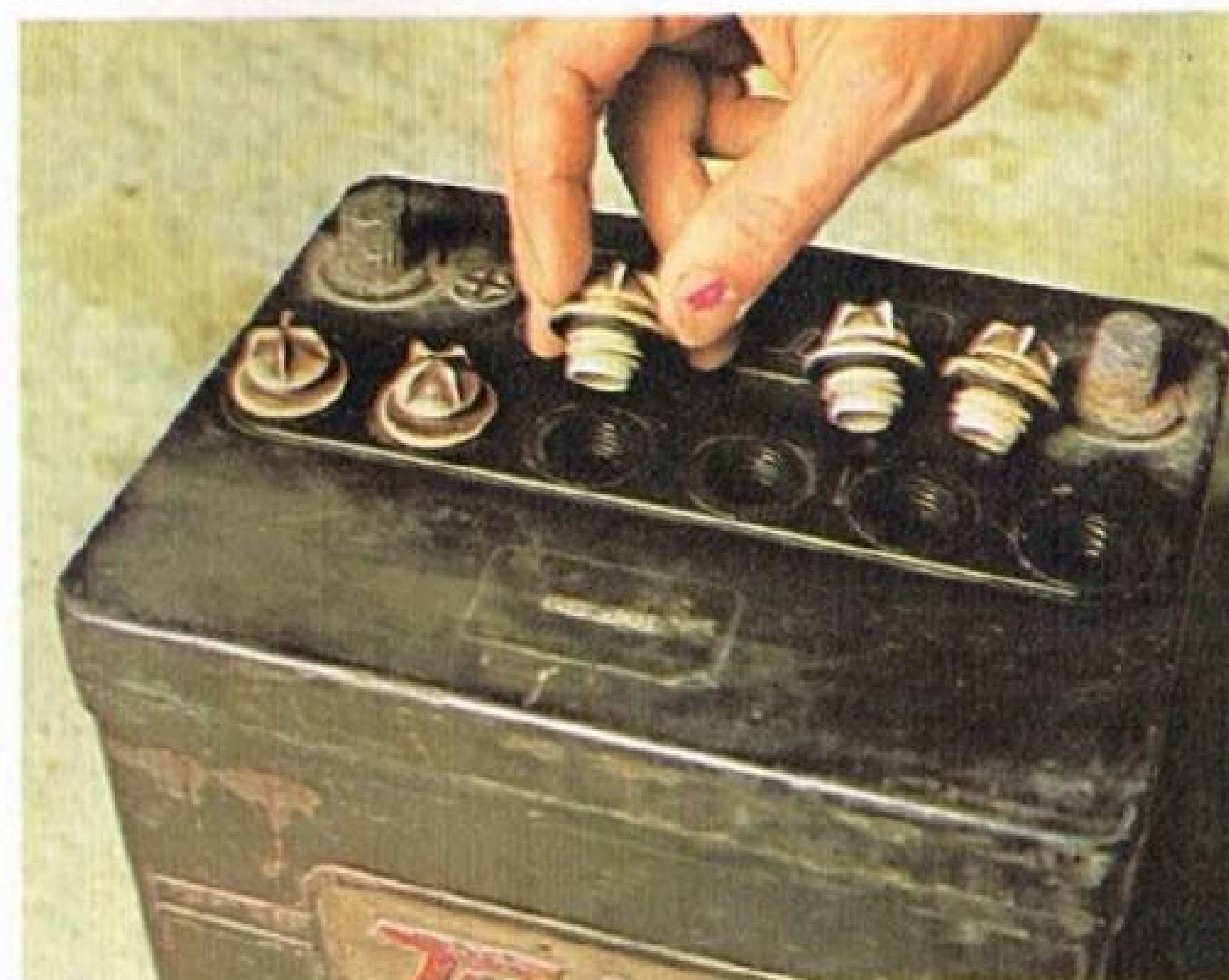
Cuándo recargarla

Los fabricantes de automóviles aconsejan en los libros de uso y entretenimiento que el nivel del electrólito de la batería debe revisarse periódicamente, sobre todo en verano. El electrólito está compuesto de agua y ácido sulfúrico; solamente el agua se evapora, por lo que si el nivel del líquido en cada elemento o vaso no alcanza a cubrir las placas, deberá añadirse agua destilada hasta que el nivel sobrepase, aproximadamente, en cinco milímetros la altura de las placas o alcance la señal de referencia que poseen algunas baterías. Debe utilizarse agua oxigenada para evitar que al interior de la batería lleguen impurezas de cualquier clase; igualmente, debe evitarse echar el agua a pulso, para impedir que arrastre el polvo formado en la superficie de la caja al interior de los elementos. La forma correcta es utilizar un embudo, que en ningún caso





1. Una batería nueva suele activarse en el momento de instalarla en el coche, ya que las pérdidas de carga son constantes y precisa de la asistencia continua del generador. Cuando una batería se guarda fuera del coche por cualquier motivo, habrá que volverla a recargar cuando se la quiera utilizar de nuevo.



4. Para cargar la batería interesa sacarla de su alojamiento, o al menos soltar los bornes. Tras ello se desenroscan los tapones de entrada de agua y se verifica el nivel de ésta.

debe ser metálico y no debe utilizarse habitualmente para otros fines.

Todas las baterías son recargadas durante la marcha por medio de la dinamo o del alternador, según el modelo de automóvil. Por ello, si se observan dificultades en el arranque o pérdida de potencia en las luces, deberemos observar el nivel de carga. Para esta operación se utiliza el densímetro, consistente en un tubo de cristal con una perilla de goma en el extremo y un flotador en el interior; se introduce en uno de los elementos y se toma una muestra de electrólito: según lo que marque el flotador, de acuerdo con una escala grabada en el cristal, obtendremos el nivel de carga de acuerdo con el siguiente baremo:

Densidad	Nivel de carga
1,26-1,28	100 %
1,23-1,25	75 %
1,20-1,22	50 %
1,17-1,19	25 %
1,14-1,16	casi descargada
1,11-1,13	descargada

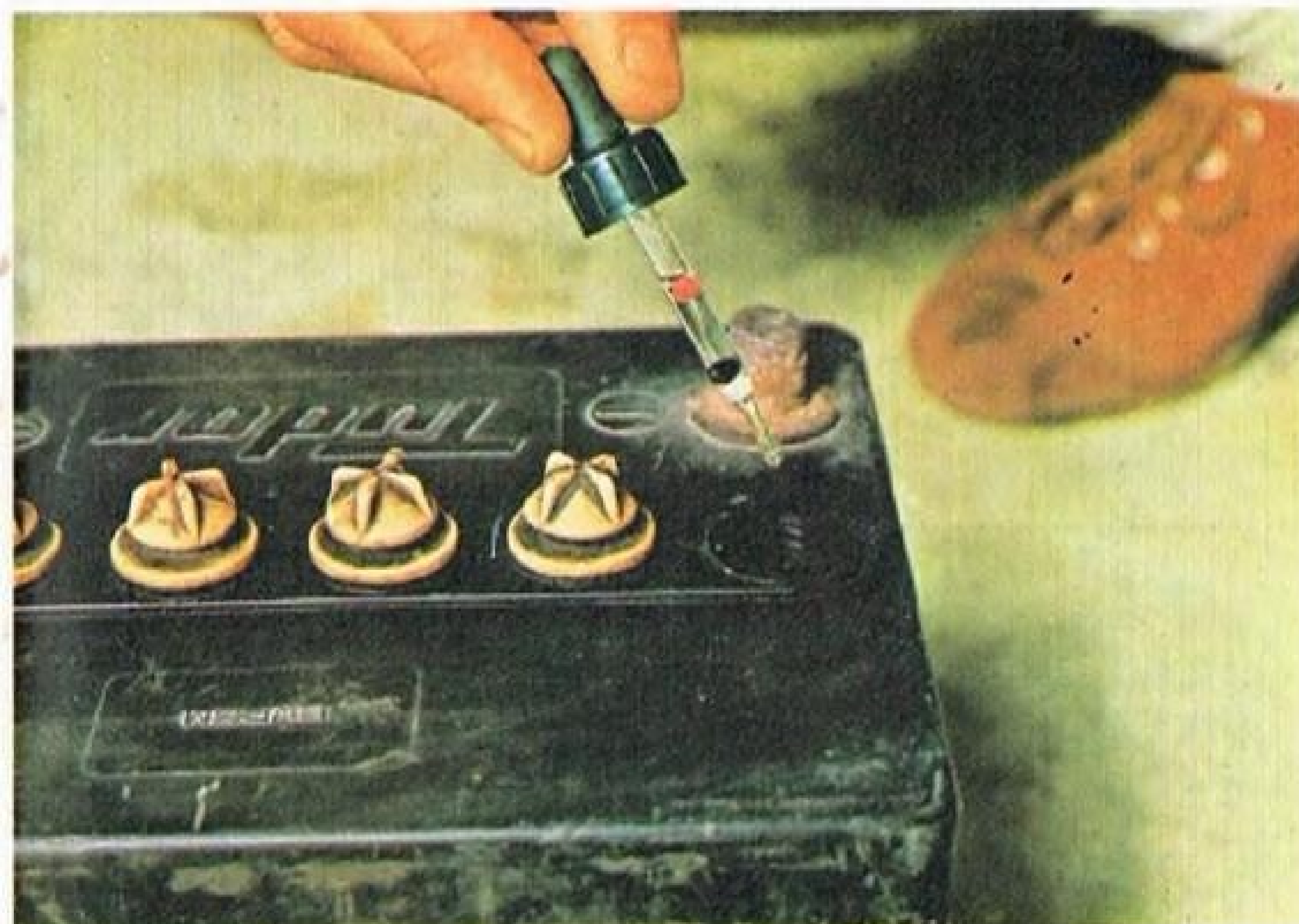
Según las características de cada batería estas referencias de densidad varían; sin embargo; como norma general, **conviene recargar la batería cuando el nivel es de 1,20 o inferior.** Es importante tener en cuenta que estas cifras pueden falsearse en determinados momentos: con el electrólito muy caliente o muy frío; después de haber añadido agua destilada; después de haber realizado un arranque. De cualquier forma es más rentable recargar la batería cuando la carga desciende que esperar a que se agote completamente, pues evitaremos la sulfatación de las placas. Igualmente hay que tener en cuenta que una batería que no se utiliza durante tiempo sufre un proceso de autodescarga, por lo que antes de ponerla



2. El voltímetro del coche nos suministra continuamente una valiosa información sobre el nivel de carga de la batería. Cuando la aguja está situada en la zona roja, por debajo de 10 voltios, tendrá que recurrirse a un cargador para devolver sus condiciones a la batería.



3. Muchas de las pérdidas de corriente y de la consiguiente descarga excesiva obedecen a sulfatación o excesiva acumulación de suciedad en los bornes, por lo que, antes de proceder a la carga de una batería, interesa limpiarlos bien con un cepillo de púas metálicas.



5. En todos los comercios existen unos útiles densímetros de bolsillo, muy baratos, que apenas ocupan espacio y que ofrecen una fiel indicación sobre el estado de carga, muy útil en aquellos casos en que el coche carece de voltímetro.



6. Otra operación fundamental antes de iniciar la carga de la batería es la de rellenar sus vasos con agua destilada, cuidando de no sobrepasar el nivel máximo, ya que durante la carga salpicaría al exterior el líquido sobrante.

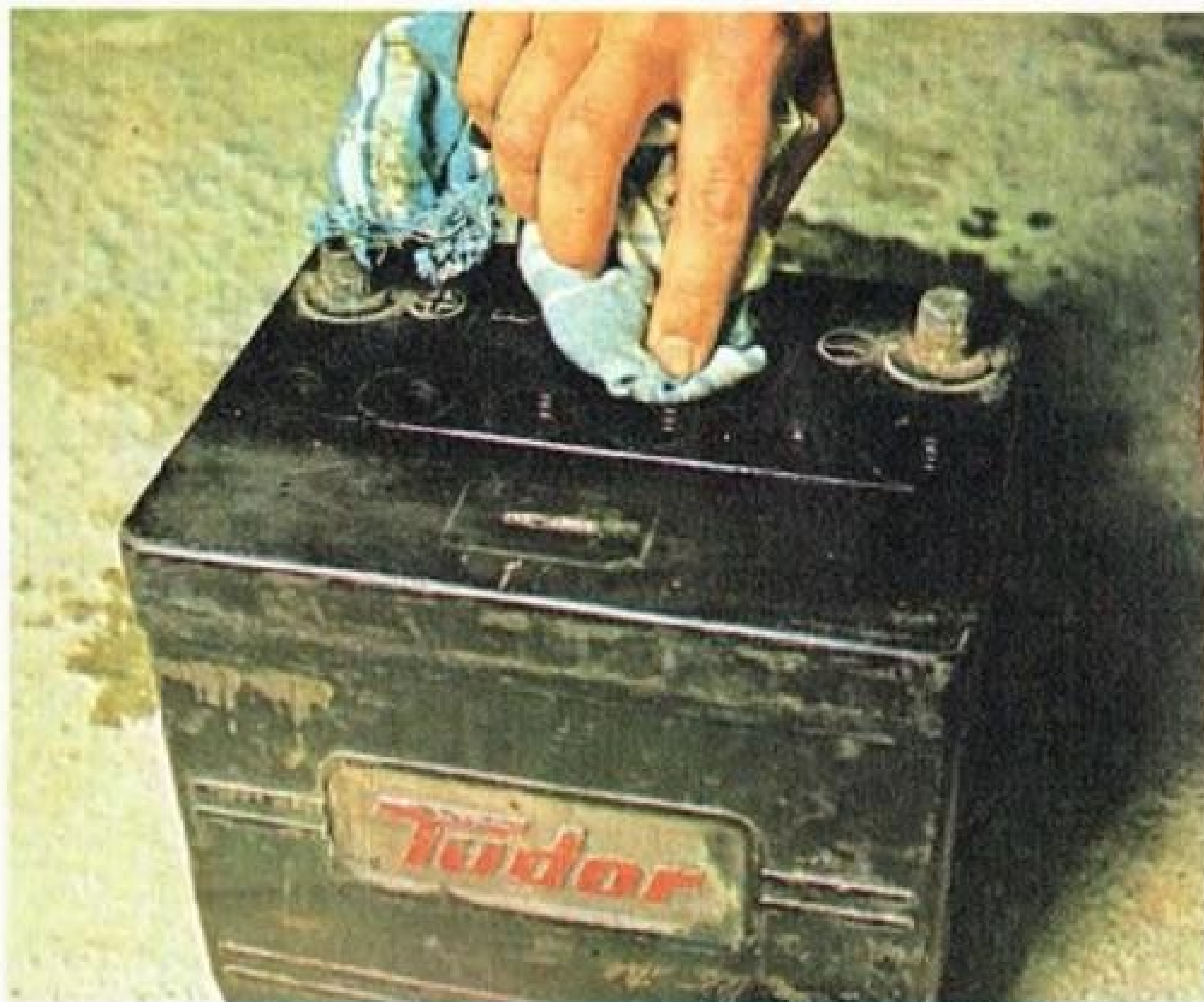
Cómo y cuándo recargar la batería

nuevamente en servicio se deberá proceder a su recarga.

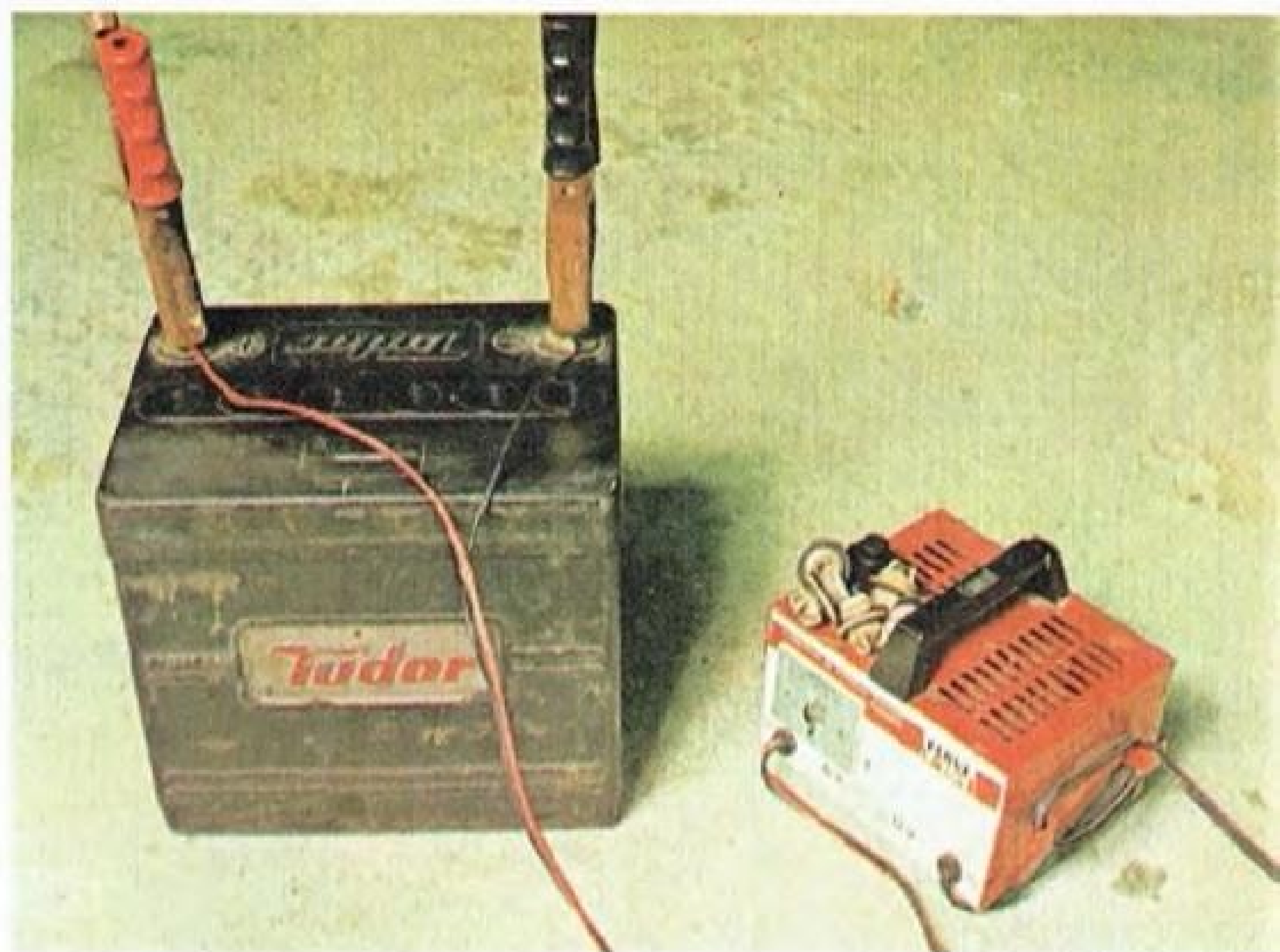
Cómo recargarla

La norma general para recargar una batería es que la operación debe realizarse lentamente: la corriente de carga no debe superar el valor de 1 a 5 amperios, ya que la temperatura del electrólito no es conveniente que exceda de los 52 grados. Cuando la batería recibe una corriente de carga se producen en su interior una serie de reacciones químicas que debemos tener en cuenta: el agua desprende hidrógeno, que reacciona con el sulfato de las placas restituyendo la concentración de ácido sulfúrico precisa. Es importante destacar que el hidrógeno, al combinarse con el oxígeno del aire, forma una mezcla que puede llegar a ser explosiva si se produce en su cercanía algún tipo de chispa, por lo que no es prudente acercar una llama, cigarrillo encendido, etc., durante el proceso de carga. Igualmente es aconsejable la precaución de quitar los tapones de plástico que cierran los vasos durante esta operación, a fin de que los gases tengan libre salida; en todo caso, y para evitar que penetre polvo en el interior de los elementos, se tapará con un trapo limpio la boca de los mismos.

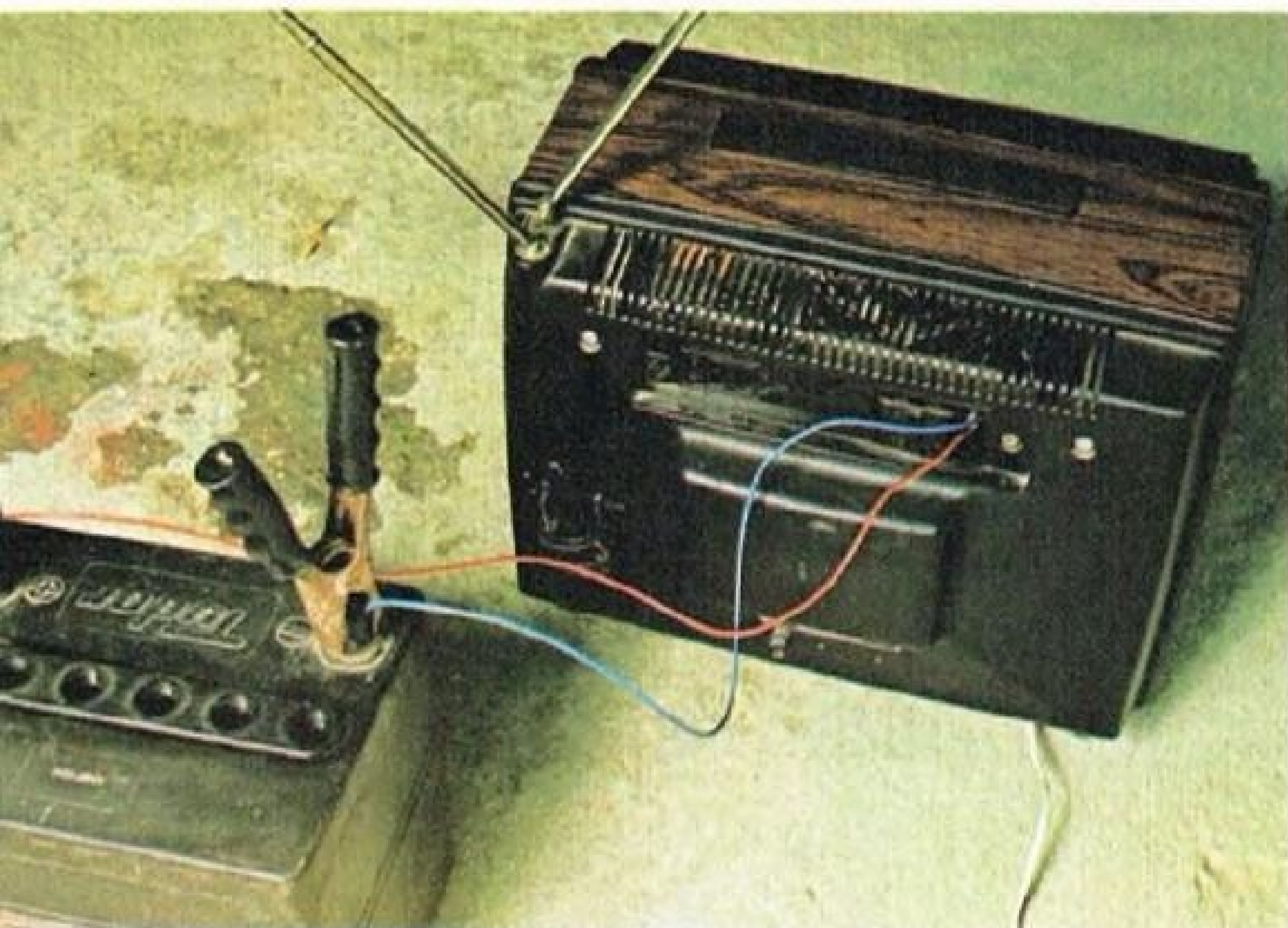
Por último, para recargar la batería, puede utilizarse un aparato adecuado, de venta en los establecimientos especializados; pero también hay otros aparatos eléctricos que, en casos de urgencia, pueden servir para recargar la batería: así, por ejemplo, un televisor portátil, con toma de corriente para 12 voltios (que es la tensión normal de las baterías para automóvil) o un juego de "scalextric" que suele ir dotado de un transformador para esta tensión. Conectando a la red el aparato y éste a la batería por medio



7. Una vez rellenado el nivel de agua, interesa también limpiar con un trapo toda la tapa superior, cuidando que no entre ninguna suciedad en los vasos, ya que los tapones tendrán que estar quitados durante toda la operación.



8. Basta luego con conexionar la batería a un pequeño cargador portátil y conectarlo a la red para tener el acumulador de nuevo en condiciones de plena carga, en un período de tiempo comprendido entre seis y ocho horas.



10. Algunas televisiones portátiles disponen también de una salida a 12 voltios para su utilización en caravanas, camping, etc., y pueden usarse consecuentemente para recargar baterías, aunque el período de tiempo necesario para ello puede aumentar ligeramente.



11. Bien en el propio voltímetro del cargador, bien con el del coche, o con uno de estos densímetros elementales se verifica el nivel de carga para evitar hacer trabajar al cargador inútilmente y no exponer a la batería a un excesivo calentamiento.

de un juego de cables, podremos proceder a la recarga de ésta. Como precaución, conviene conectar primero la batería al aparato y éste después a la red, procediendo de forma inversa al terminar la carga.

En realidad, cualquier aparato que tenga toma de corriente para 12 voltios puede utilizarse para cargar la batería; por ello, aunque se menciona el televisor o el transformador del "scalextric", en realidad también pueden servir los transformadores de las calculadoras que tengan la salida a los imprescindibles 12 voltios.



9. Muchos tienen ya en su casa un cargador de batería, aunque hasta el momento no se hubieran dado cuenta de ello, disponiendo así de un útil elemento auxiliar de forma gratuita. Sirva de ejemplo el transformador de un "scalextric".



12. A plena carga, el voltímetro marcará siempre entre 14 y 15 voltios, lo cual es normal y no implica ningún tipo de peligro, siempre y cuando este nivel no se dispare hacia arriba. Una última recomendación en la carga es la de no exponer la batería a un exceso de calor o a llamas abiertas.

RELACION DE COMPRESION Y PRESION

"Con sesenta mil kilómetros y no ha perdido compresión". Esta es una frase que se oye con bastante frecuencia entre automovilistas e incluso en boca de mecánicos, basada en un error de concepto que está mucho más extendido de lo que parece.

Puede que muchos de ustedes hayan oído hablar de un aparato que se suele denominar compresímetro. Es un manómetro que se aplica al orificio de la bujía con el fin de determinar el estado de desgaste de un motor. La forma de utilizarlo es la siguiente:

- Una vez retirada la bujía correspondiente al primer cilindro, se acopla el manómetro, que posee un terminal cónico con el fin de impedir cualquier fuga por el orificio de la bujía.
- Con el encendido cortado, para evitar la puesta en marcha, se acciona el motor de arranque, manteniendo pisado a fondo el acelerador.
- Se toma nota de la lectura dada por el manómetro (hay modelos en los que se obtiene un diagrama dibujado sobre una ficha).

Estas mismas operaciones se repiten con cada uno de los restantes cilindros y se comparan las medidas obtenidas.

Y aquí es donde se produce el error de concepto a la hora de interpretar las medidas. Suele decirse que mediante esta prueba "se mide la compresión del motor" y una vez dicho esto se está a un paso de confundir los datos obtenidos con **la relación de compresión del motor,** lo que sucede con demasiada frecuencia.

Cuando se acopla un manómetro al orificio de la bujía, lo que se mide es la presión a que es sometida la mezcla aire-gasolina, en unas condiciones determinadas. Por el contrario, la relación de compresión es un concepto teórico en el que lo único que se hace es comparar el volumen total ocupado por la mezcla cuando el pistón está en el punto muerto inferior, con el que pasa a ocupar dicha mezcla cuando el pistón llega al punto muerto superior. Esta relación de compresión es una medida geométrica, cuyo valor es constante en cada motor.

Existe una cierta dependencia entre la presión a que es sometida la mezcla y la relación de compresión. Pero hay un detalle muy importante y es que mientras que la relación de compresión es constante, la presión va disminuyendo conforme se desgasta el motor.

En un motor cuya relación de compresión sea de 9 a 1, pongamos como ejemplo, la presión a la que es sometida la mezcla, medida en las condiciones antes señaladas, puede ser del orden de 11 kilogramos por centímetro cuadrado con el motor nuevo (este valor depende del diseño y ajuste de cada motor). Pero lo que sí se puede decir de modo general es que la presión, con motor nuevo, es siempre superior a la cifra que indica la relación de compresión.

El problema, y grave, que plantea el confundir estos dos conceptos es que cuando se hace la prueba de compresión, como suele decirse, y se obtienen valores anormalmente bajos, hay quien los considera altos al compararlos con la relación de compresión. Así, en un motor con relación de compresión de 9 a 1, obtener presiones del orden de nueve kilogramos por centímetro cuadrado es síntoma de que el motor está "hecho unos zorros", aunque siempre habrá quien diga que "no ha perdido compresión". Como puede verse, es un error francamente grave, que hemos creído conveniente aclarar. Pero el tema es importante y seguiremos ocupándonos del mismo.

Mapas de carreteras: Su interpretación

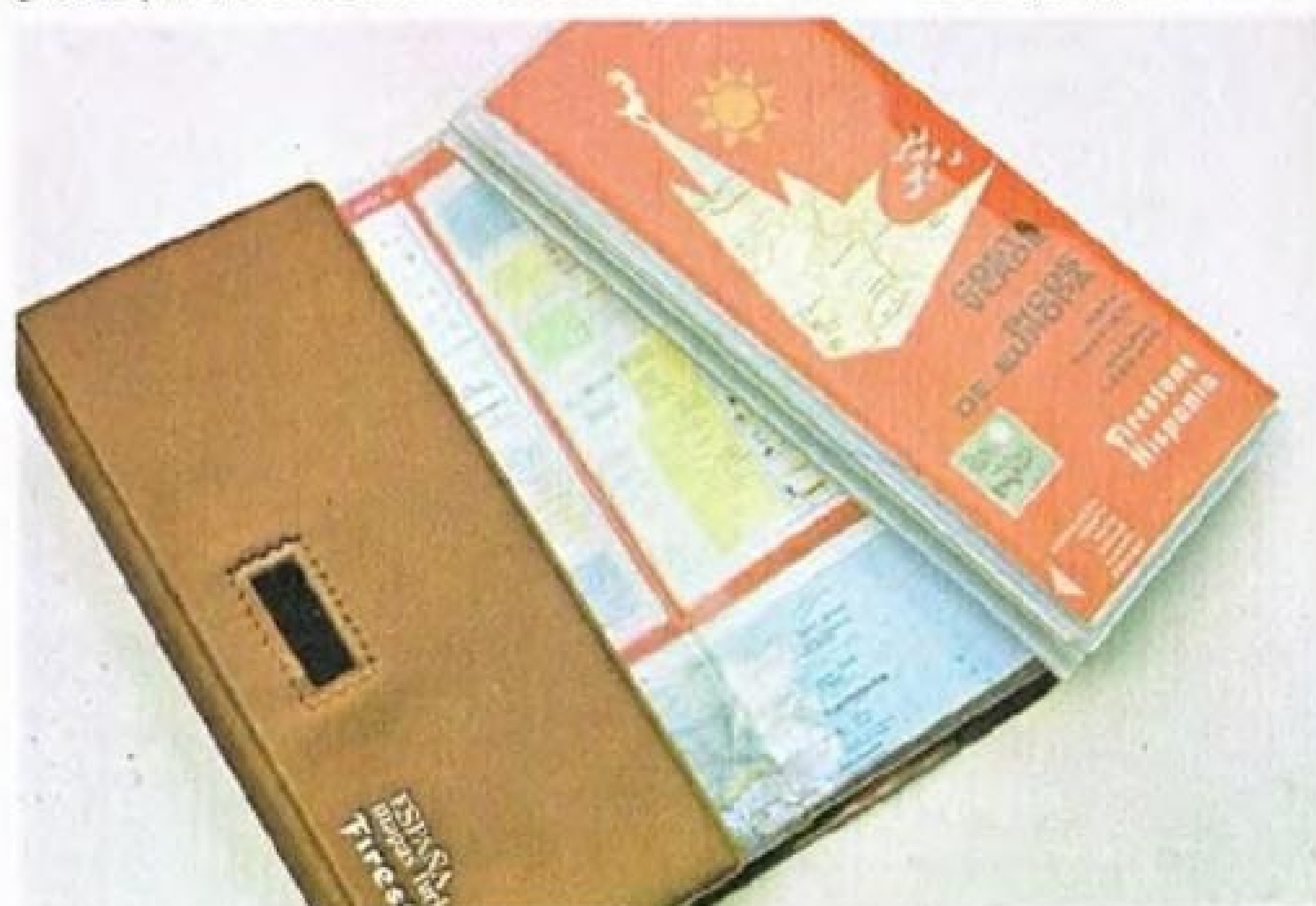
DESDE que Cristóbal Colón llegó a las Indias Occidentales, cuando esperaba encontrar las Orientales, un instrumento se ha hecho imprescindible para el viajero: el mapa. El automovilista que desea viajar de una ciudad a otra, conocer nuevos paises o, simplemente, recorrer de manera exhaustiva una comarca, necesita la ayuda de un mapa que le indique a dónde ir y por dónde. Pero no un mapa cualquiera, esquemático y orientativo, sino una carta precisa, completa, actualizada y fiable. En el primer caso, el automovilista sabrá, por ejemplo, que la ciudad a la que desea ir está, más o menos, hacia el Nordeste; en el segundo, tendrá conocimiento exacto de la distancia, el tipo de carretera y lo que va a encontrar en el camino: desvíos, puertos, ciudades...

Todos los mapas buenos indican la escala en que están hechos. Lógicamente, a mayor escala es más fácil interpretar el plano, y éste puede contener más información. Las escalas comprendidas entre 1 = 150.000 y 1 = 400.000 son las más utilizadas. Estas cifras indican que un centímetro en el mapa equivale, respectivamente, a un kilómetro y medio (escala 1 = 150.000) o a cuatro kilómetros (escala 1 = 400.000) en la realidad. Otra cuestión importante en un buen mapa es que sea manejable y cómodo, ya que habrá que consultarlo con frecuencia en el interior del coche. A causa del tamaño de los mapas a gran escala, es prácticamente imposible trabajar con un solo plano y, en largos recorridos, deberemos proveernos de los mapas necesarios para cubrir todo el itinerario del viaje. Hay mapas que resuelven ese problema incluyendo todos los parciales en un solo volumen de fácil manejo.

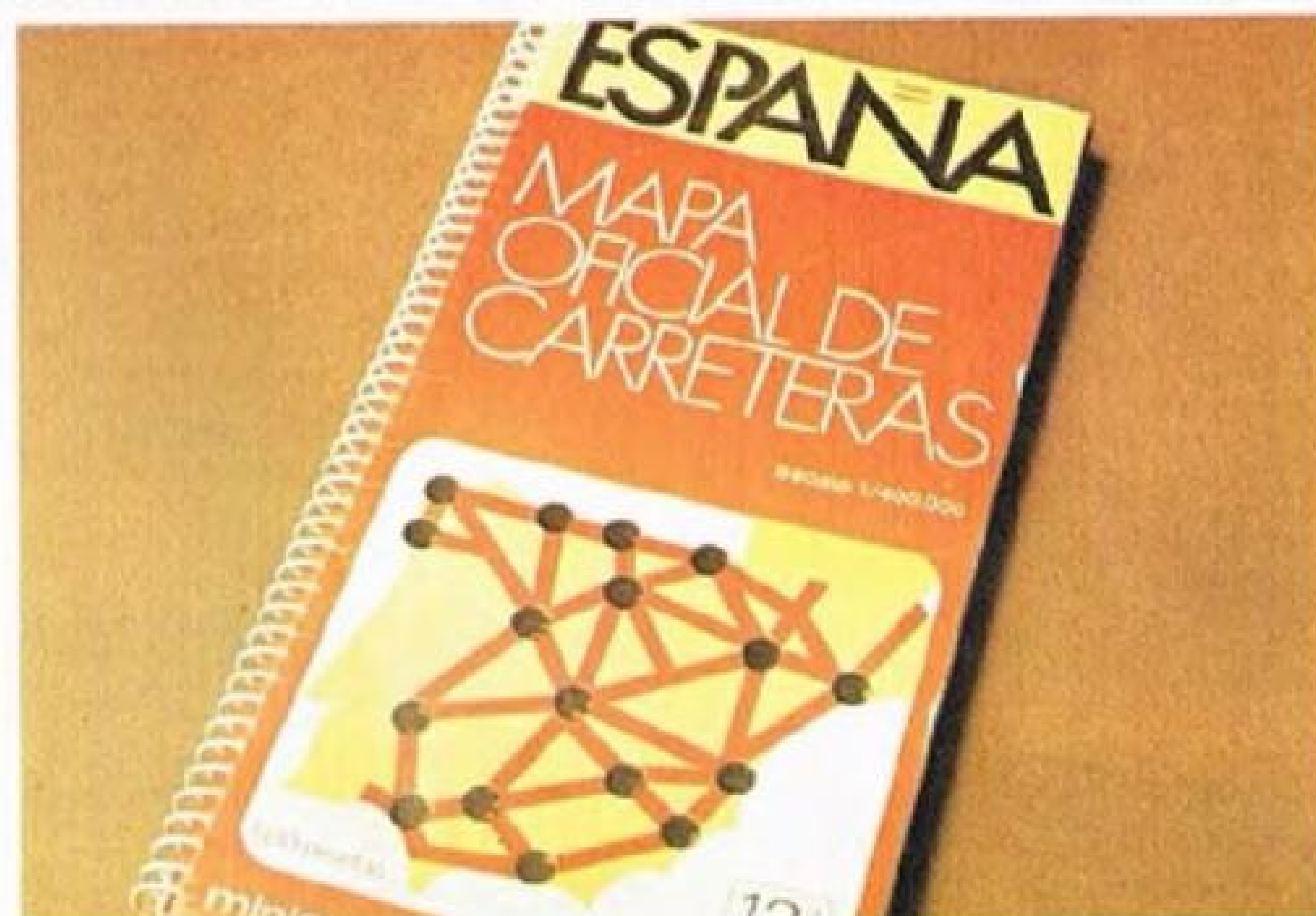
Otro de los sistemas, igualmente útil, es el adoptado por los mapas Michelín o Firestone, consistente en un juego de cuadernillos numerados, dedicado cada uno a una zona geográfica determinada. Tienen como



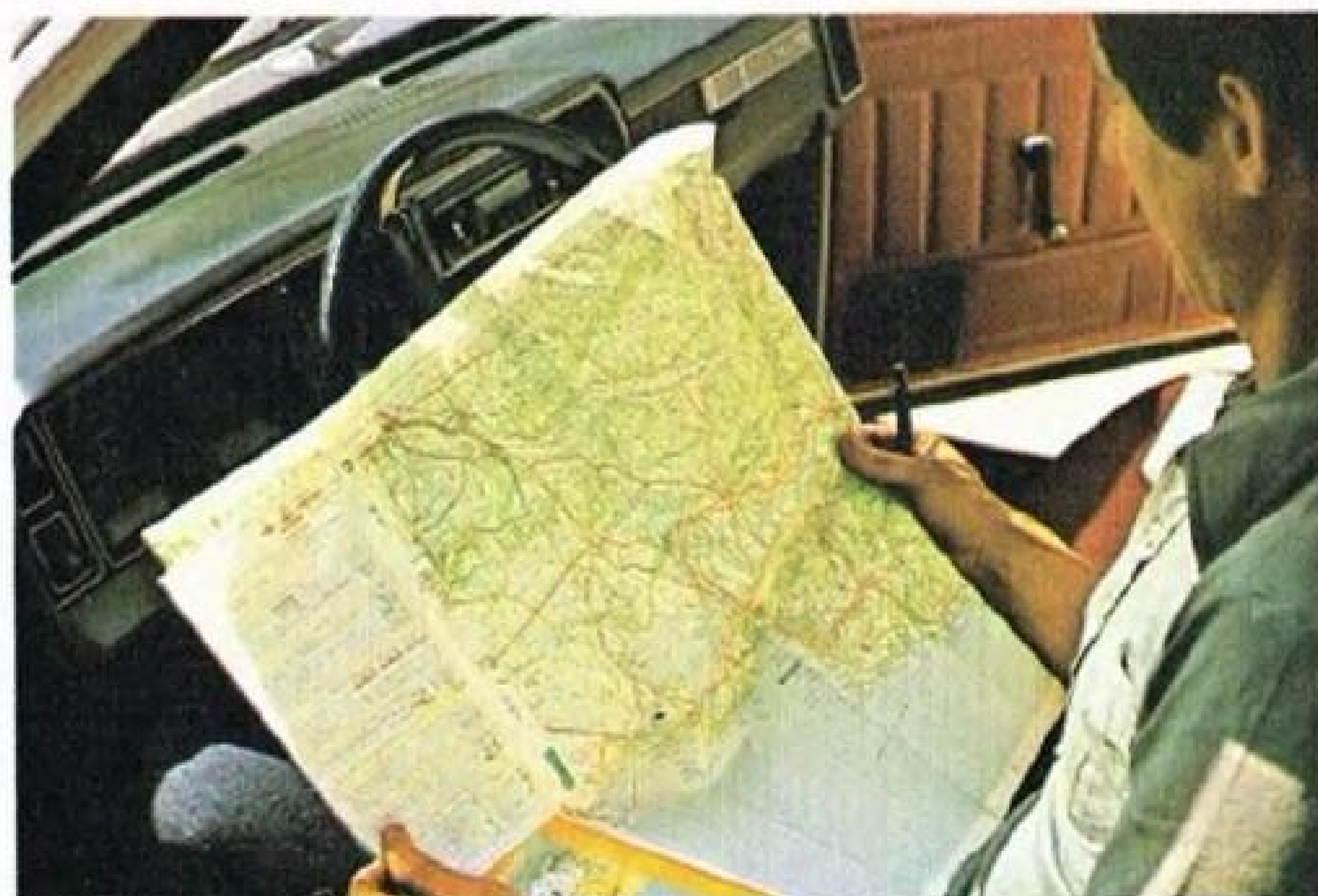
1. Todos los mapas indican la escala a que se han realizado. Las más frecuentes suelen ser de 1 = 150.000 a 1 = 400.000. Estas cifras indican que un centímetro en el mapa equivale a un kilómetro y medio en la realidad (1 cm. = 1,5 km.).



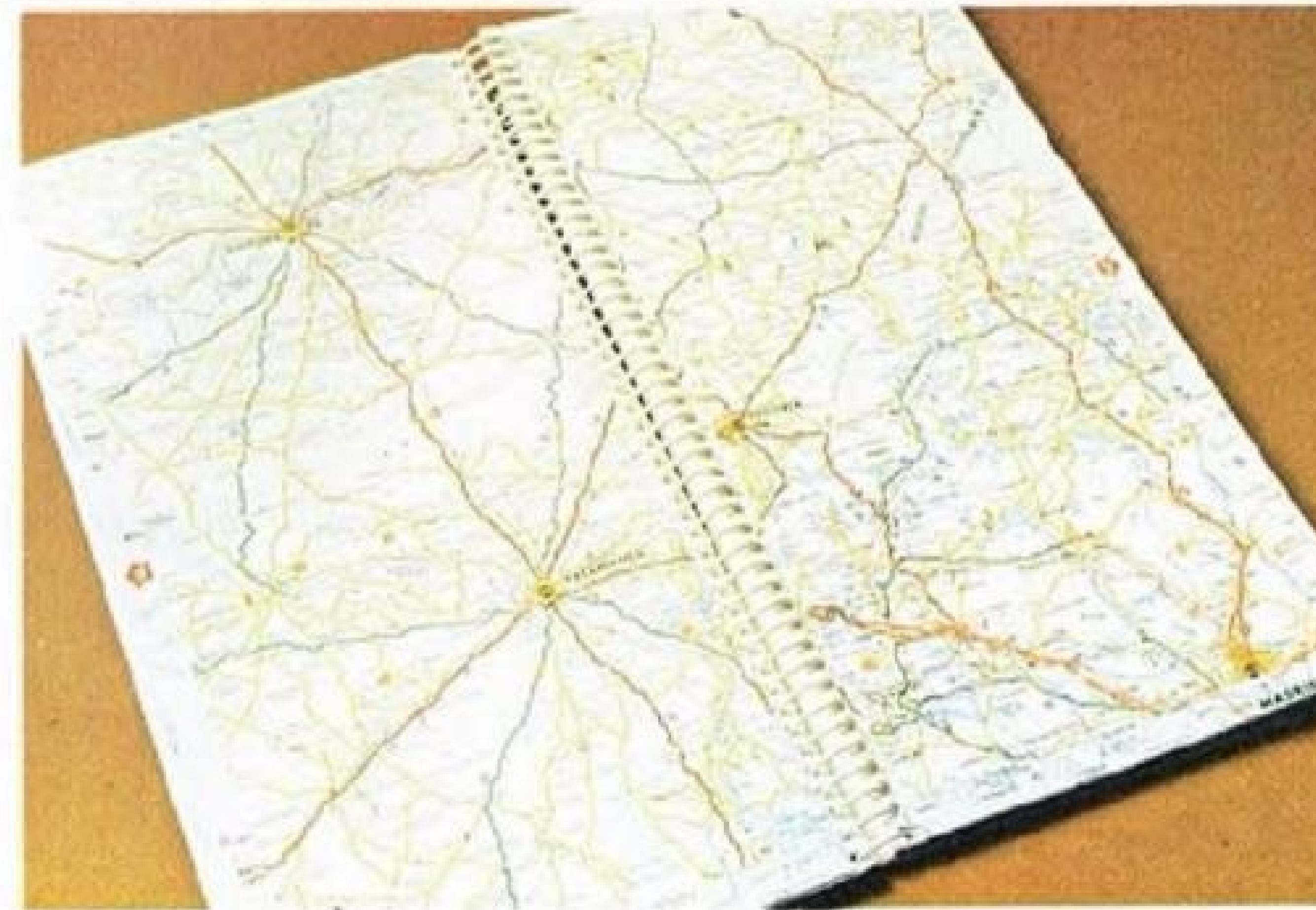
2. Las colecciones de mapas en series de cuadernillos numerados, como es el caso de los mapas Michelín o Firestone, tienen la ventaja de que su escala es mucho mayor y por tanto poseen más información.



3. Los mapas reunidos en un solo volumen resultan más cómodos de manejar a lo largo de un viaje, por su menor tamaño y facilidad de pasar de un parcial a otro.



6. Los mapas parciales, a gran escala, tienen el problema de su tamaño, que resulta incómodo al ser desplegado. Por otra parte, plegarlo de forma incorrecta para facilitar su lectura suele ocasionar roturas por los dobleces.



7. En este tipo de mapas, los encuentros entre distintas páginas para seguir un itinerario pueden ocasionar problemas de desorientación al eliminar algunos puntos de referencia.

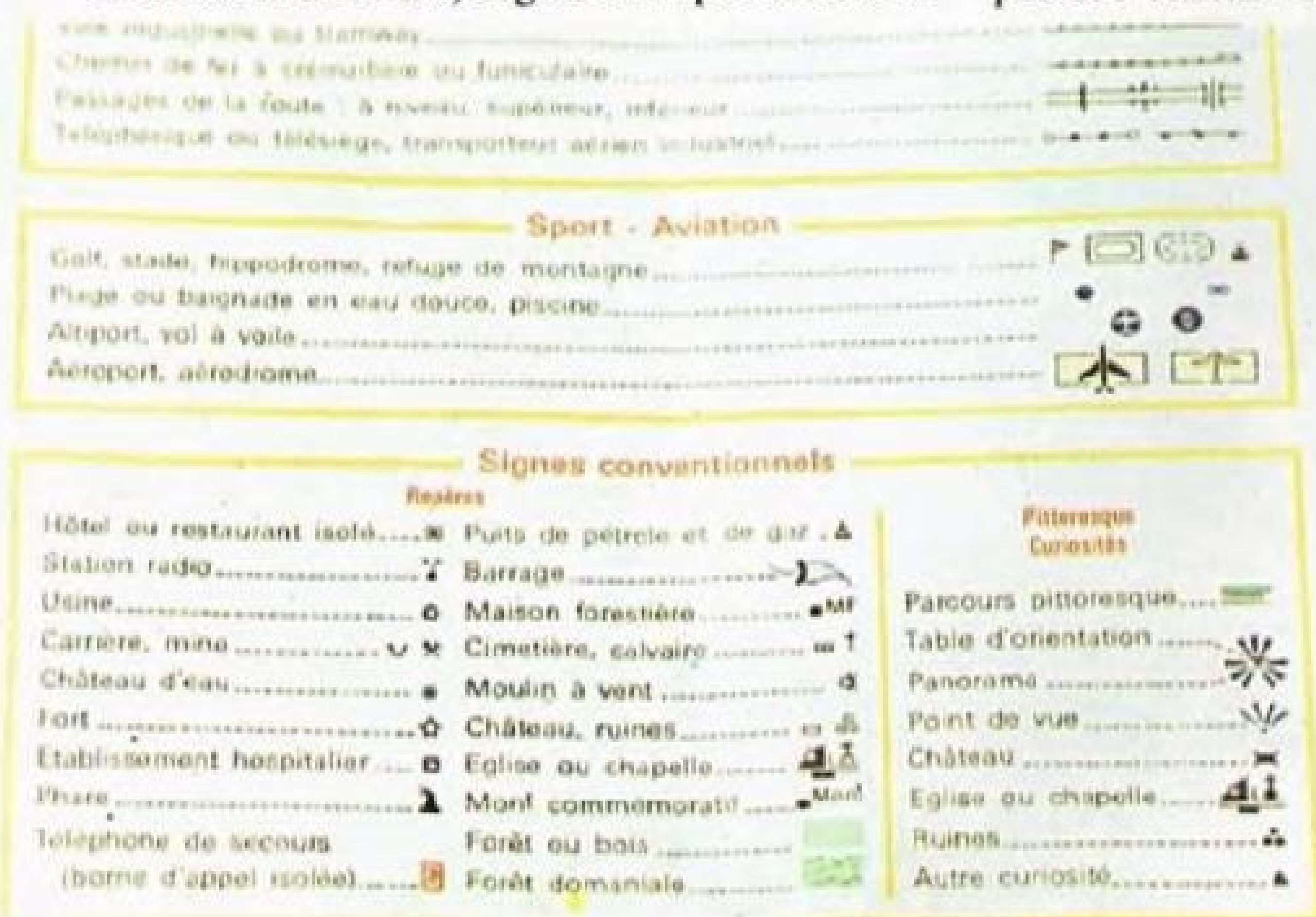
ventaja respecto sobre los otros su mayor escala (prácticamente el doble), aunque al ser plegables resultan más incómodos de manejar. La elección entre uno y otro sistema depende del gusto personal de cada uno.

A la hora de adquirir un mapa es también muy importante fijarse en la fecha de edición, ya que, si bien de un año a otro no puede haber demasiada variación de carreteras, en períodos algo más largos la fisonomía y características de un itinerario pueden haber variado totalmente

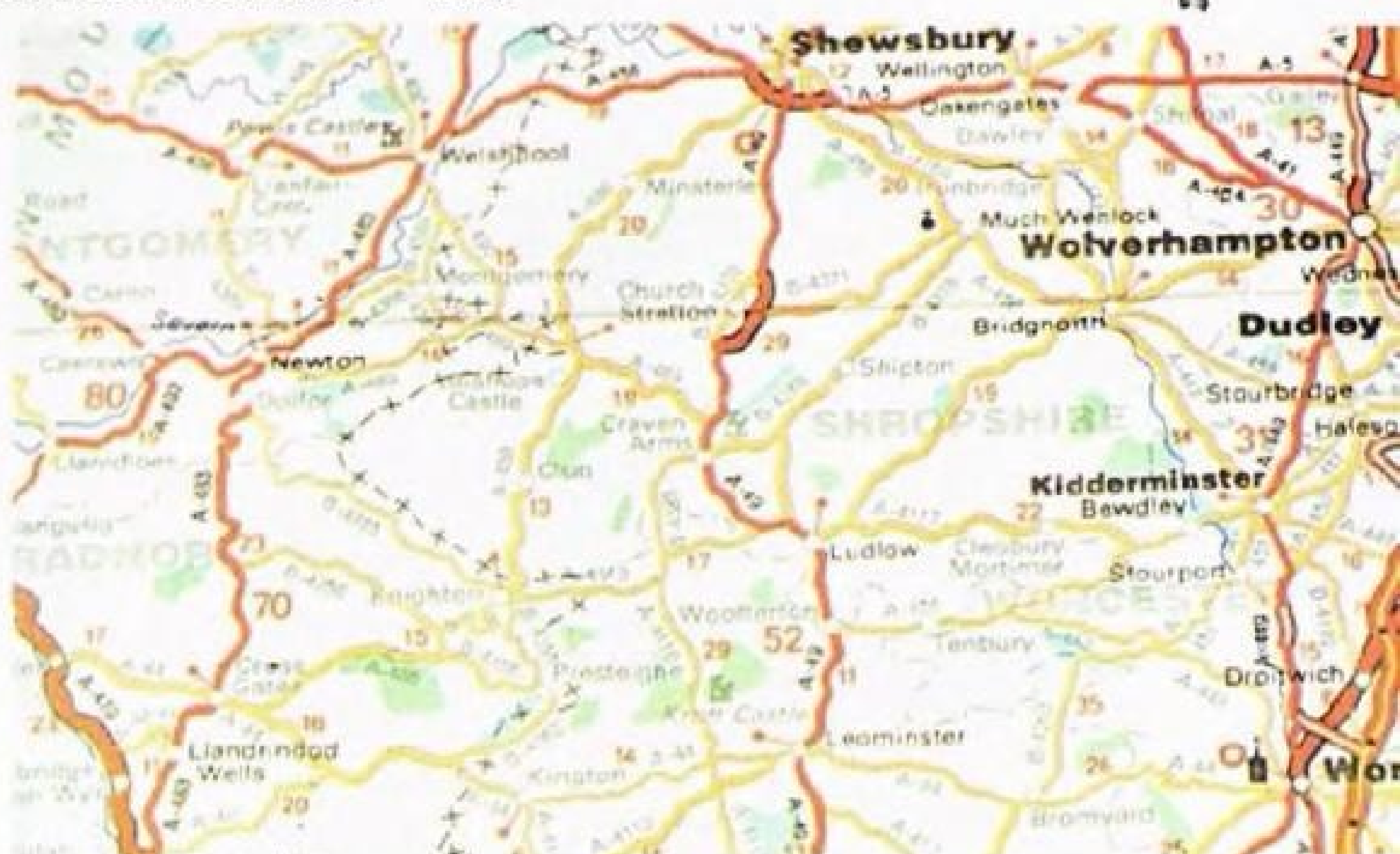
Para interpretar un mapa es preciso acostumbrarse previamente a los símbolos convencionales que utilice. Normalmente se dan colores distintos, según que las carreteras sean nacionales, regionales o comarcales. También existen símbolos para indicar las autopistas y autovías, los pasos a nivel, puertos de montaña, etc. Los nombres de las ciudades y pueblos aparecen en letras de diferentes tamaños, según la importancia de las localidades. Cada carretera lleva marcado su número y clasificación (por ejemplo, A-6, N-IV o C-324), que permite identificarla a lo largo de todo su trazado y se corresponde con las señalizaciones y mojones que encontraremos durante el viaje. Las distancias kilométricas están marcadas en todos los mapas de la misma forma: las distancias parciales y las totales, que se representan gráficamente por medio de círculos y números pequeños, las parciales, y grandes y de color (rojo o azul, generalmente), las totales.

Con anterioridad al inicio de un viaje por un recorrido que se desconoce, lo más aconsejable es establecer un itinerario previo con ayuda del mapa; calcular la distancia total del viaje y las distancias parciales que se van a recorrer en cada etapa, fijando los tiempos a emplear, las paradas para comer o dormir y las desviaciones que será preciso tomar. La elección de las carreteras por las que vamos a circular reviste una particular importancia de cara a ahorrar tiempo y conseguir un viaje cómodo. Especialmente en recorridos turísticos por una misma zona, es preciso racionalizar al máximo los desplazamientos, de forma que no se tengan que hacer kilómetros innecesarios.

Como sobre la carretera las cosas se ven de forma distinta a como se han estudiado en el mapa, y en muchas ocasiones es preciso tomar una rápida decisión sobre el camino a elegir, conviene tener siempre unos puntos de referencia que ayuden a determinar el camino correcto. Si nuestro objetivo es un pueblo pequeño, es recomendable memorizar que otras ciudades importantes están en la misma dirección, ya que en los indicadores de carretera no aparecerá posiblemente el pueblo en cuestión y tendremos que guiarnos por otros nombres.



4. Para leer correctamente un mapa es imprescindible familiarizarse primero con los símbolos convencionales que utiliza y que serán de mucha utilidad a la hora de establecer un itinerario.



5. Antes de iniciar un viaje es conveniente calcular las distancias totales y parciales del itinerario. Los números grandes entre dos señales de igual color representan las totales; los números pequeños, las parciales.



8. Estos son los tres tipos más habituales de mapa; cada uno de ellos tiene una utilidad determinada para el conductor, según se desee establecer las líneas maestras de un itinerario o su recorrido pormenorizado.



9. Para mayor seguridad en la marcha, conviene tener muy claro siempre el camino a seguir. Para ello es importante tomar una serie de puntos de referencia importantes que se encuentren en la misma dirección que nuestra meta.

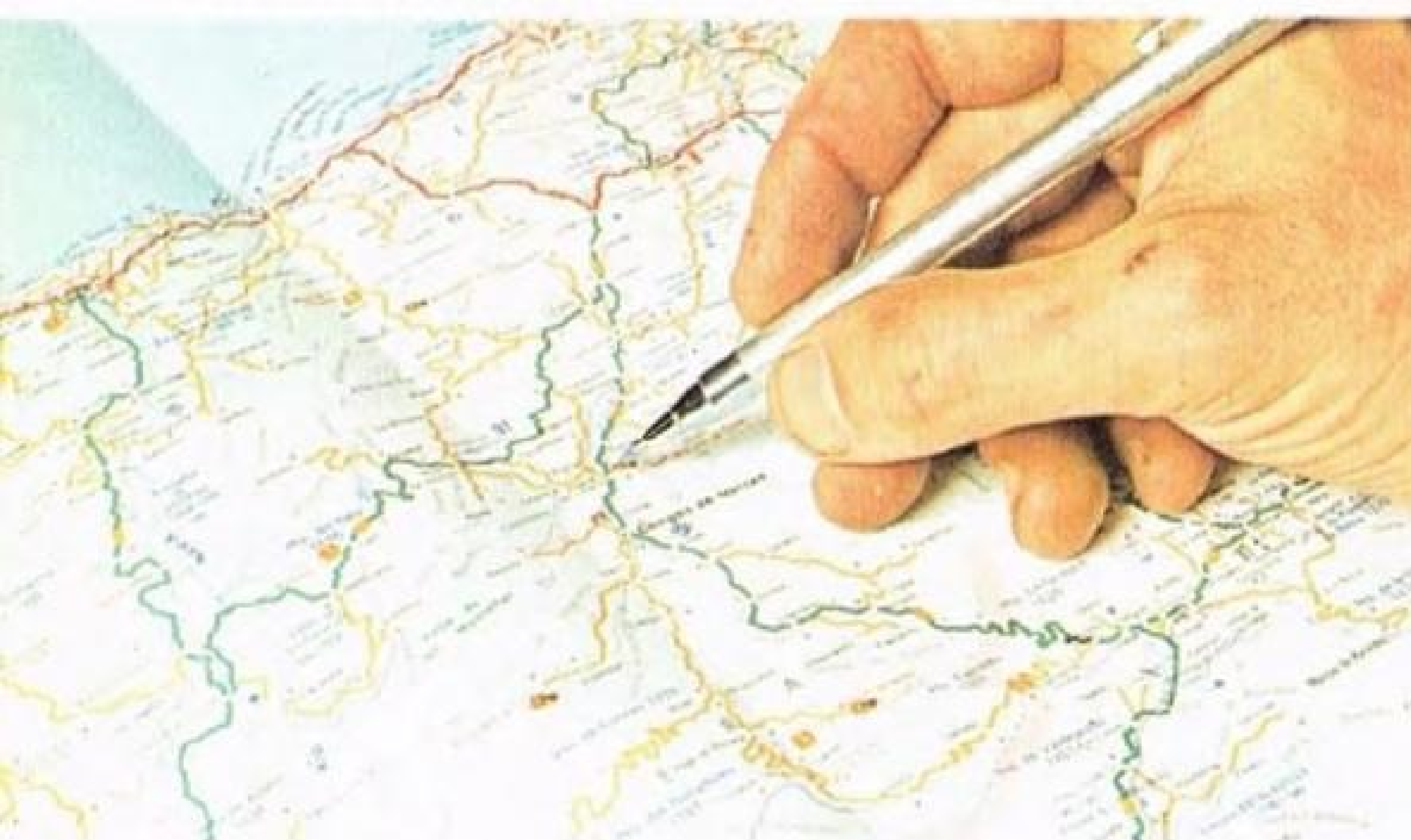
Mapas de carreteras: Su interpretación



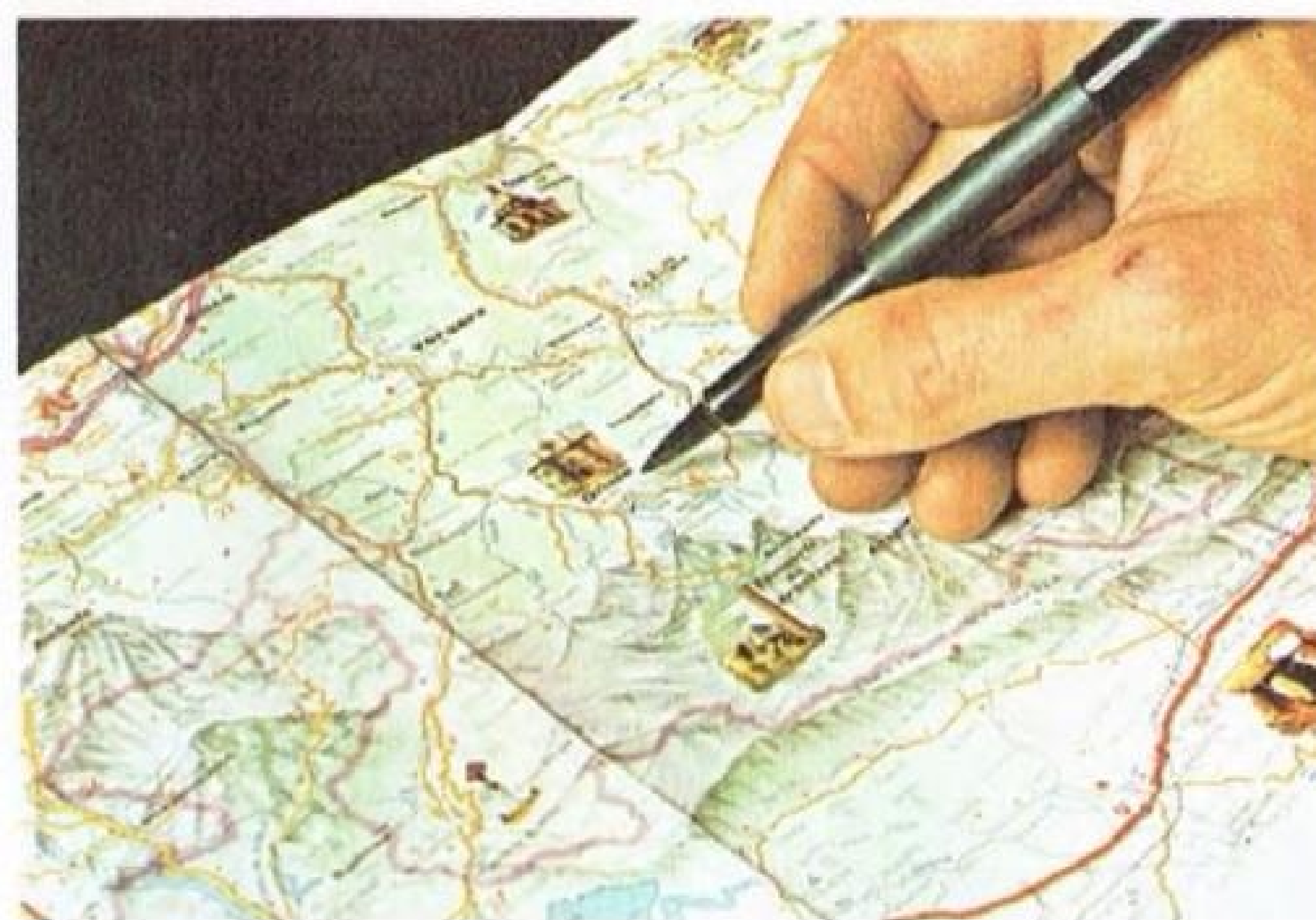
10. Cada carretera lleva marcado en el mapa su número y clasificación, que permite identificarla a lo largo de todo su trazado, y se corresponde con las señalizaciones y mojones que encontraremos durante el viaje.



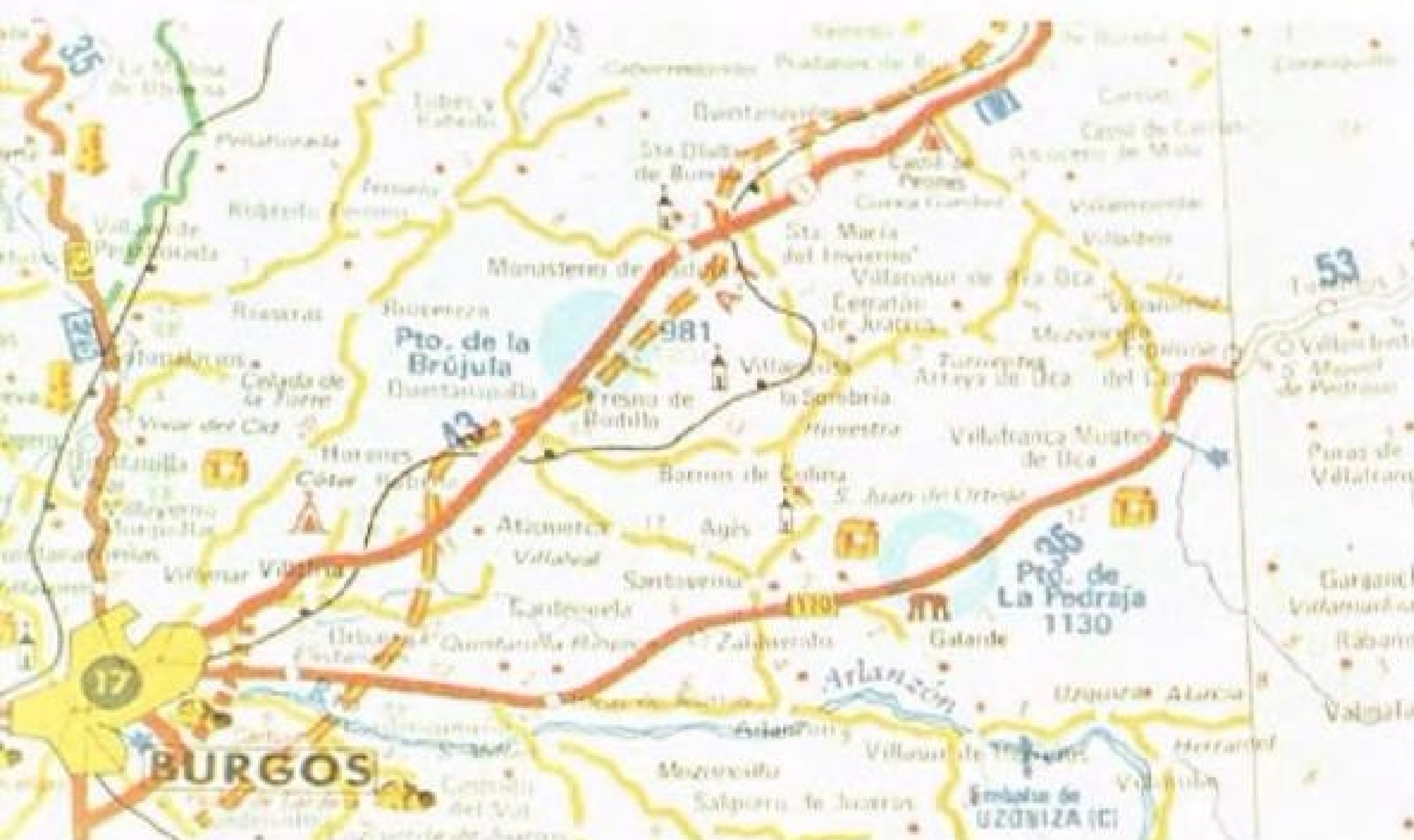
11. El mapa debe llevarse siempre a mano, en la guantera del automóvil. Cuando se trata de un juego de mapas regionales, resulta muy útil tenerlos todos juntos en una misma cartera portamapas, evitando posibles pérdidas.



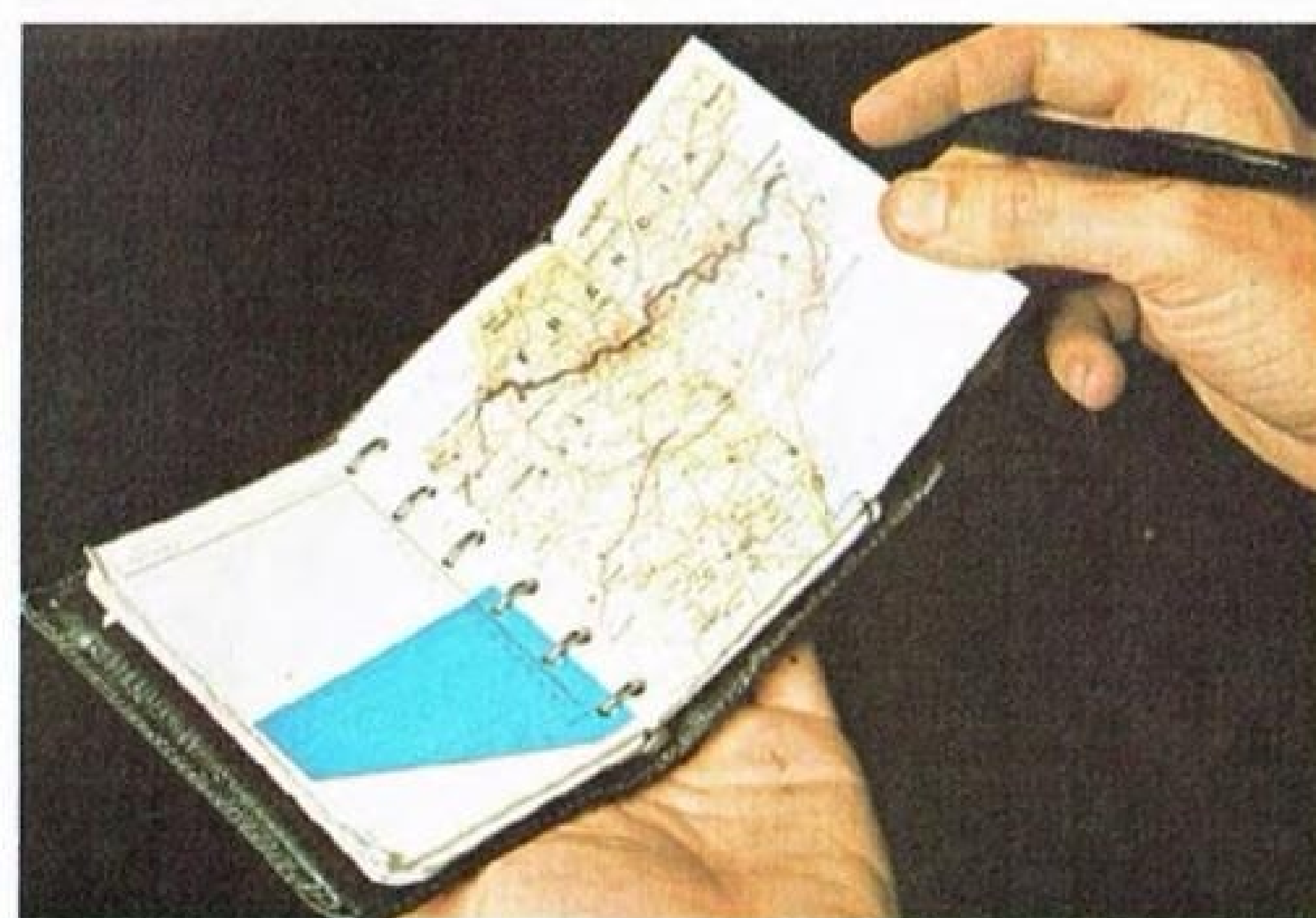
12. Un "flumaster" o rotulador de escritura transparente permite señalar un itinerario en el mapa sin tachar informaciones importantes o distancias kilométricas.



13. En itinerarios turísticos por zonas de poco radio de acción, es importante determinar los diferentes lugares a visitar, a fin de evitar recorrer varias veces un mismo camino en uno u otro sentido.



14. Al adquirir un mapa hay que fijarse en la fecha de edición. En períodos no muy largos de tiempo puede variar completamente la infraestructura viaria de una región o deuue un país, con nuevas carreteras o autopistas.

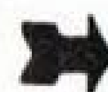


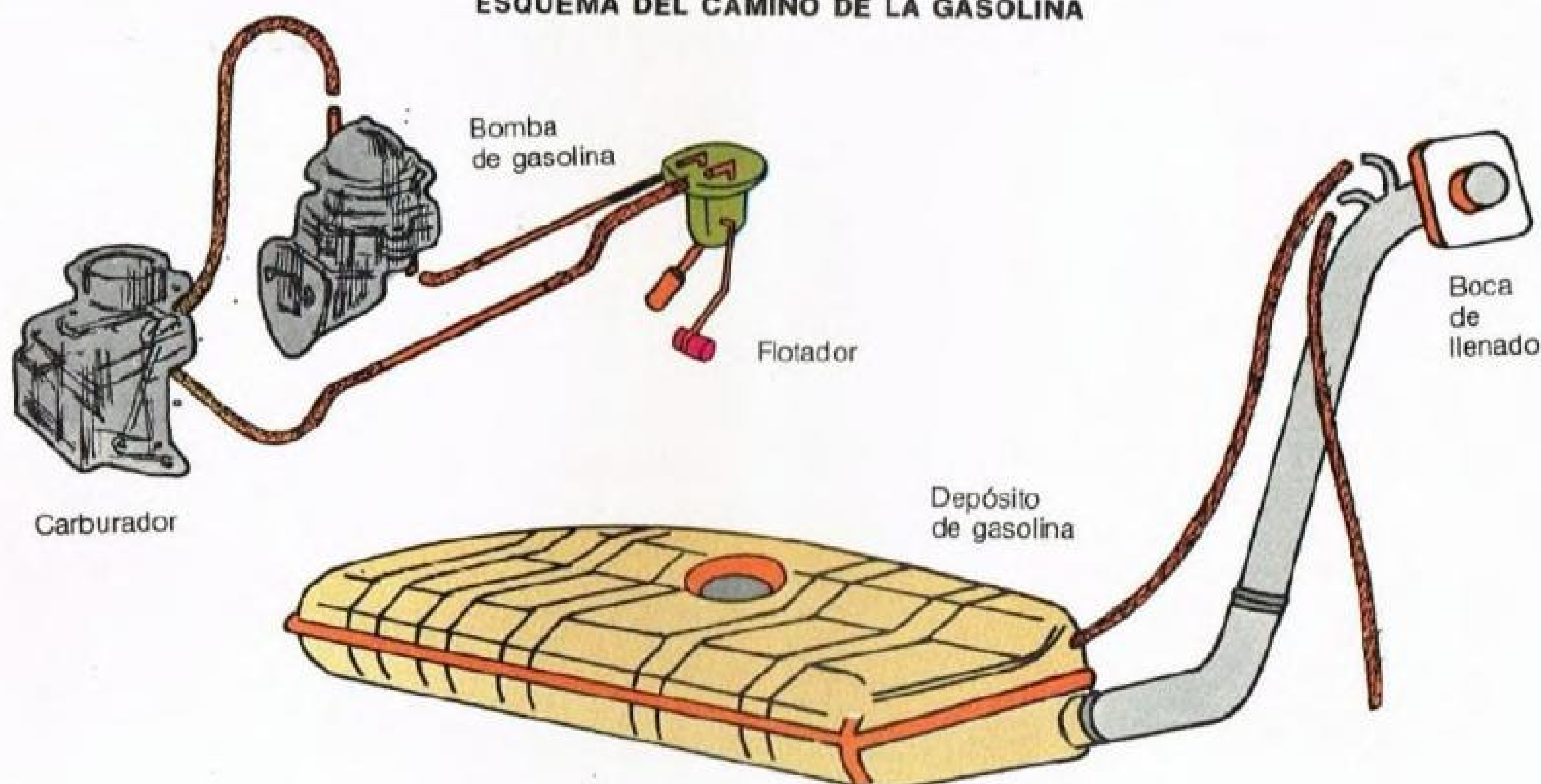
15. Los mapas esquemáticos de turismo, campings, publicitarios, etc., sirven como orientación general, pero no resultan fiables a la hora de hacer un viaje largo.

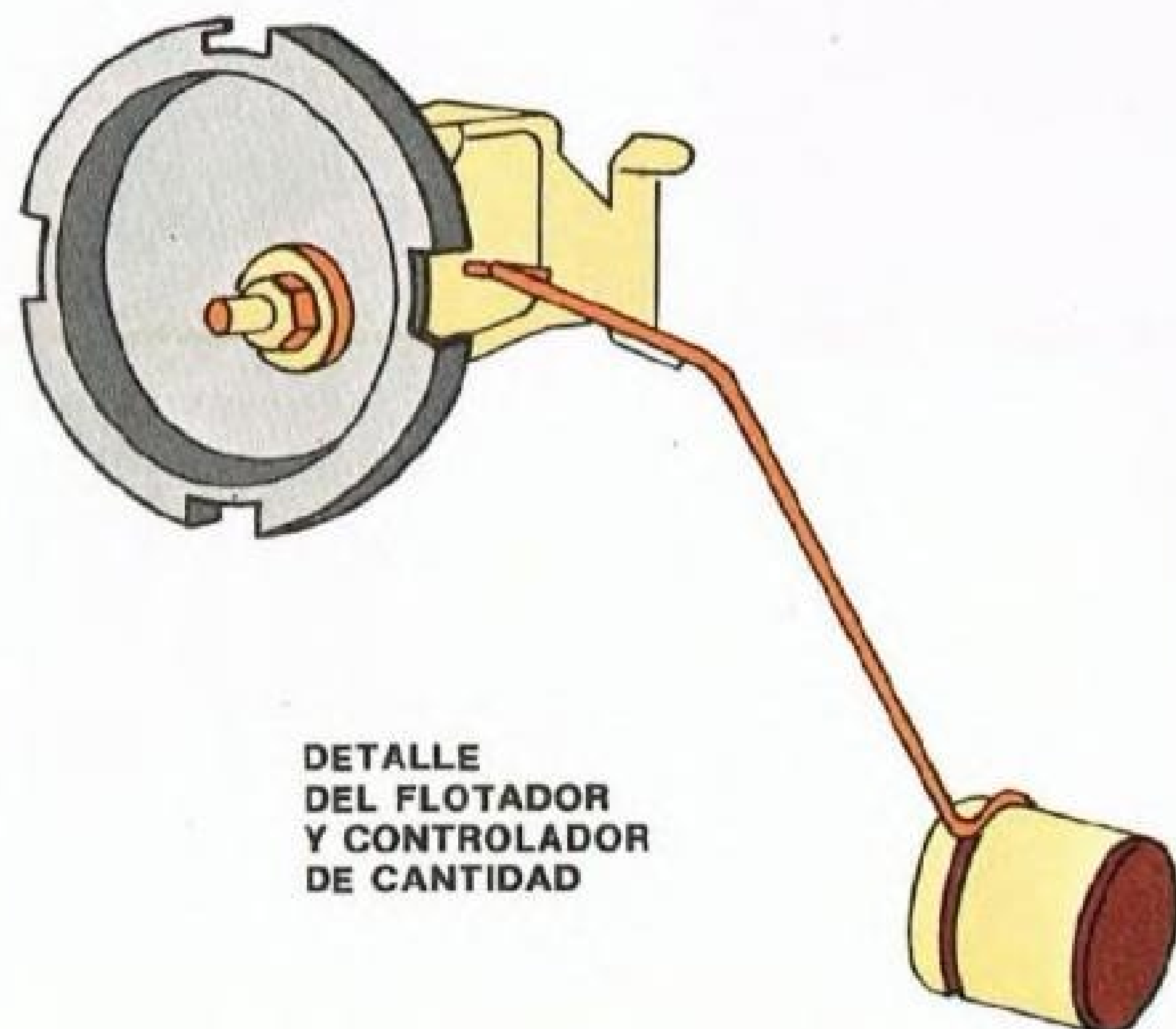
El depósito de la gasolina

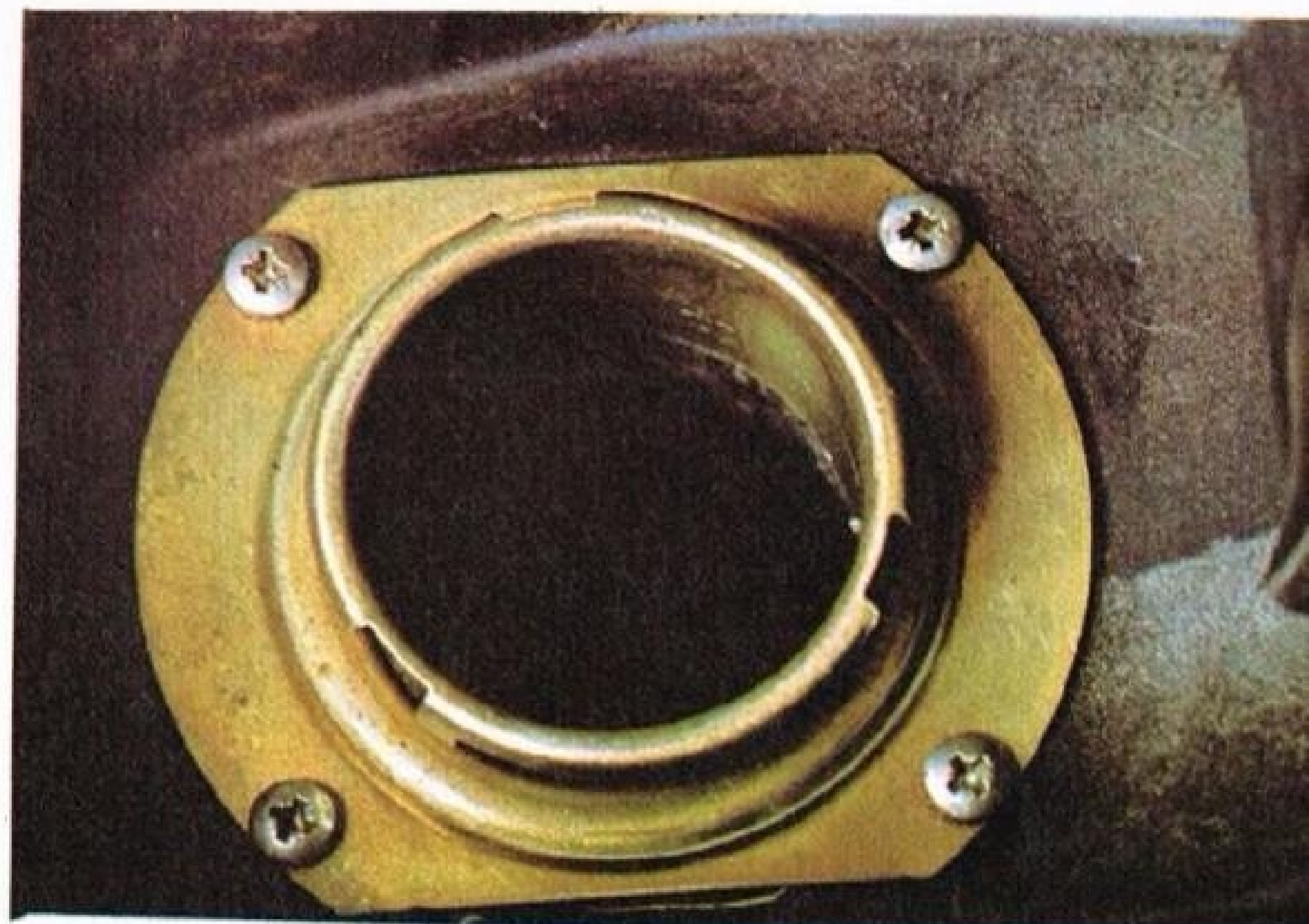
UNA vez en el depósito del coche, la gasolina inicia la primera etapa de su cometido; etapa en la que pueden presentarse ya los primeros problemas de funcionamiento. Uno de los más típicos se deriva del hecho de que, aunque en principio lo parezca, el depósito de gasolina no es ni mucho menos un simple recipiente con una boca de llenado y un tapón y un tubo de salida que conduce la gasolina hasta la bomba. En un depósito, aparte de estas cosas, hay ciertos detalles que son interesantes, principalmente por lo poco divulgados que están y por la facilidad con que pueden originar problemas molestos, pero a la vez fáciles de resolver si se conoce su origen.

Uno de ellos es ese pequeño orificio que tienen algunos tapones, o bien ese delgado tubo que parte de la misma boca de llenado. Su objeto es ni más ni menos permitir que el vacío que deja la gasolina al descender el nivel del depósito se pueda rellenar con aire del exterior y de esta forma no se produzca en el interior del depósito una depresión que impida la salida de gasolina hacia la bomba. Si esta comunicación se tapa accidentalmente es muy probable que al cabo de algunos kilómetros de marcha el motor empiece a fallar por falta de gasolina, pues al haberse creado en el depósito una depresión mayor de la que puede vencer la bomba de gasolina, el combustible, por lleno que esté el depósito, no circulará hacia la bomba. El carburador se quedará entonces sin suministro y, naturalmente, el motor acabará parándose, dando la impresión de que se ha acabado la gasolina Si se abre el tapón del depósito, se restablecerá la presión atmosférica en su interior, desapareciendo el vacío que existía. La bomba de gasolina podrá volver a absorber combustible y enviarlo al carburador y el motor, en consecuencia,









1. Si este pequeño orificio se obstruye, a medida que se consuma la gasolina irá creándose un vacío en el interior del depósito que acabará impidiendo la salida de la gasolina hacia la bomba.

El depósito de la gasolina

volverá a funcionar. Sin embargo, tan pronto como se consuma cierto volumen de gasolina se creará otra vez un vacío en el depósito y de nuevo el motor dejará de funcionar.

Otro posible problema del depósito, éste bastante más grave que el precedente, es la **oxidación** que a muchos les afecta por su interior. Naturalmente, el óxido no se ve desde fuera, a menos que sea tan abundante que se pueda observar por el propio tubo de llenado, pero eso no quiere decir que no cause problemas; los produce, y problemas que a la larga suponen dinero. El óxido empieza siendo inofensivo y a lo sumo dejándose ver en forma de finos posos rojos al desmontar la cuba del carburador; pero con el tiempo, por las condensaciones y por el agua que contiene la gasolina, el depósito se oxida cada vez más y los finos posos de antes llegan a constituir verdaderos depósitos de herrumbre pulverizada que no sólo se van almacenando en el fondo de la cuba del carburador, sino que a su paso perjudican el funcionamiento de las válvulas de la bomba de gasolina y, lo que es más importante: impiden el buen cierre de la válvula de aguja de la cuba, causando muchas veces la inundación del carburador y una elevación muy apreciable del consumo de gasolina.

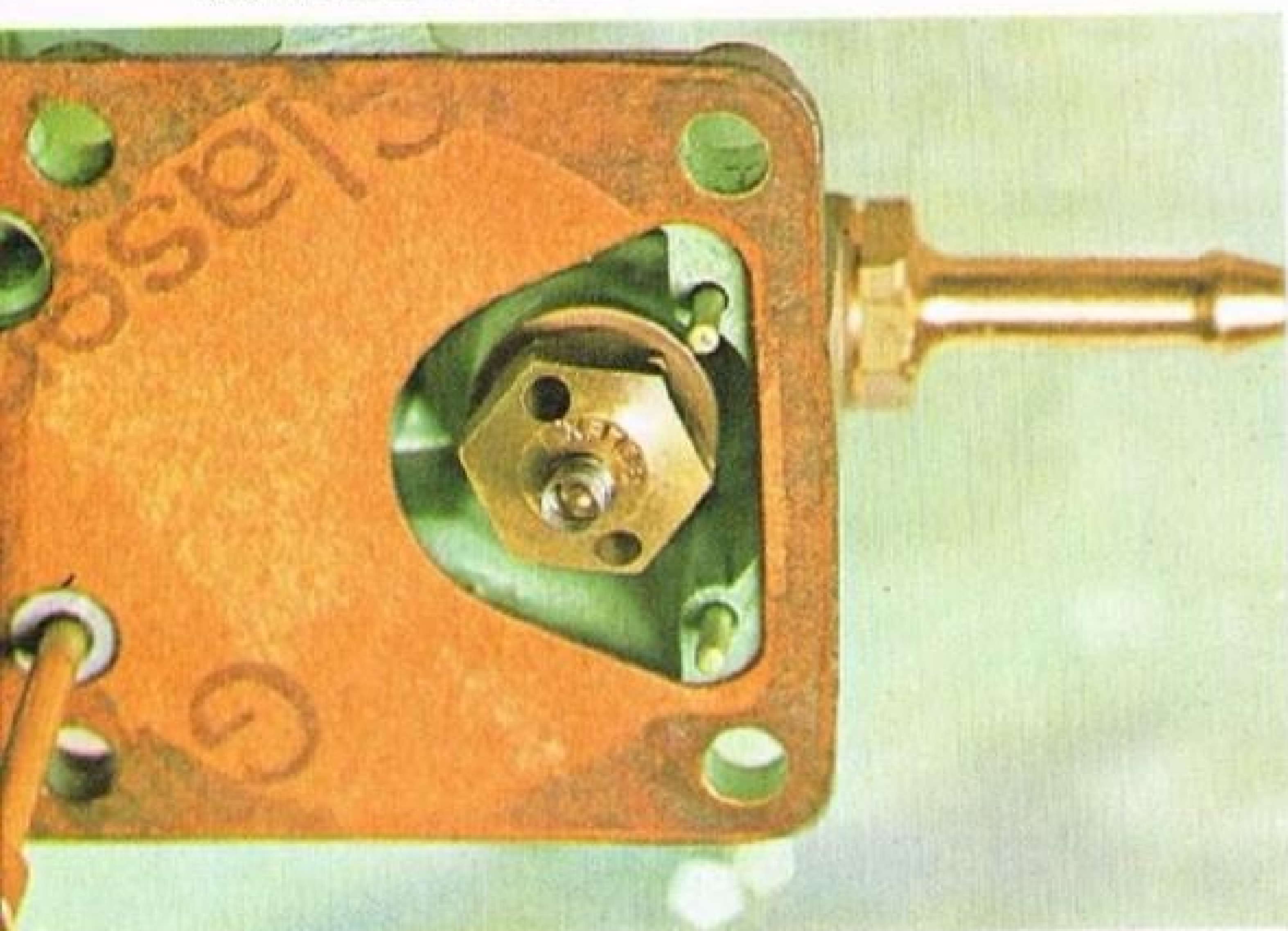
Contra los problemas causados por el óxido en la bomba de gasolina —mal funcionamiento u obstrucción de sus válvulas— y en el carburador —inundación de la cuba y obstrucción de surtidores— hay, sin embargo, una solución sencilla y económica. Se trata de la instalación de un filtro de gasolina, accesorio facilísimo de instalar —entre el tubo de llegada a la bomba y la propia bomba— y además de un precio muy módico.



2. El mismo problema sucederá si el tubo de ventilación del depósito se aplasta o se obstruye: el vacío impedirá la salida de la gasolina y el motor terminará parándose al no recibirla.



3. Un problema típico de los depósitos de combustible es su oxidación interior a consecuencia de las condensaciones y del agua contenida en la gasolina. Las oxidaciones aumentan si se suele llevar el depósito casi vacío.



6. Este tipo de válvulas de llegada de gasolina están constituidas por una pequeña aguja cónica que cierra sobre un orificio. Una pequeña mota de óxido interpuesta entre la aguja y el borde del orificio impedirá el perfecto cierre.



7. Las partículas de óxido suspendidas en la gasolina pueden causar también obstrucciones en los distintos surtidores y pasos calibrados del carburador, con riesgo de fallos o incluso parada del motor.

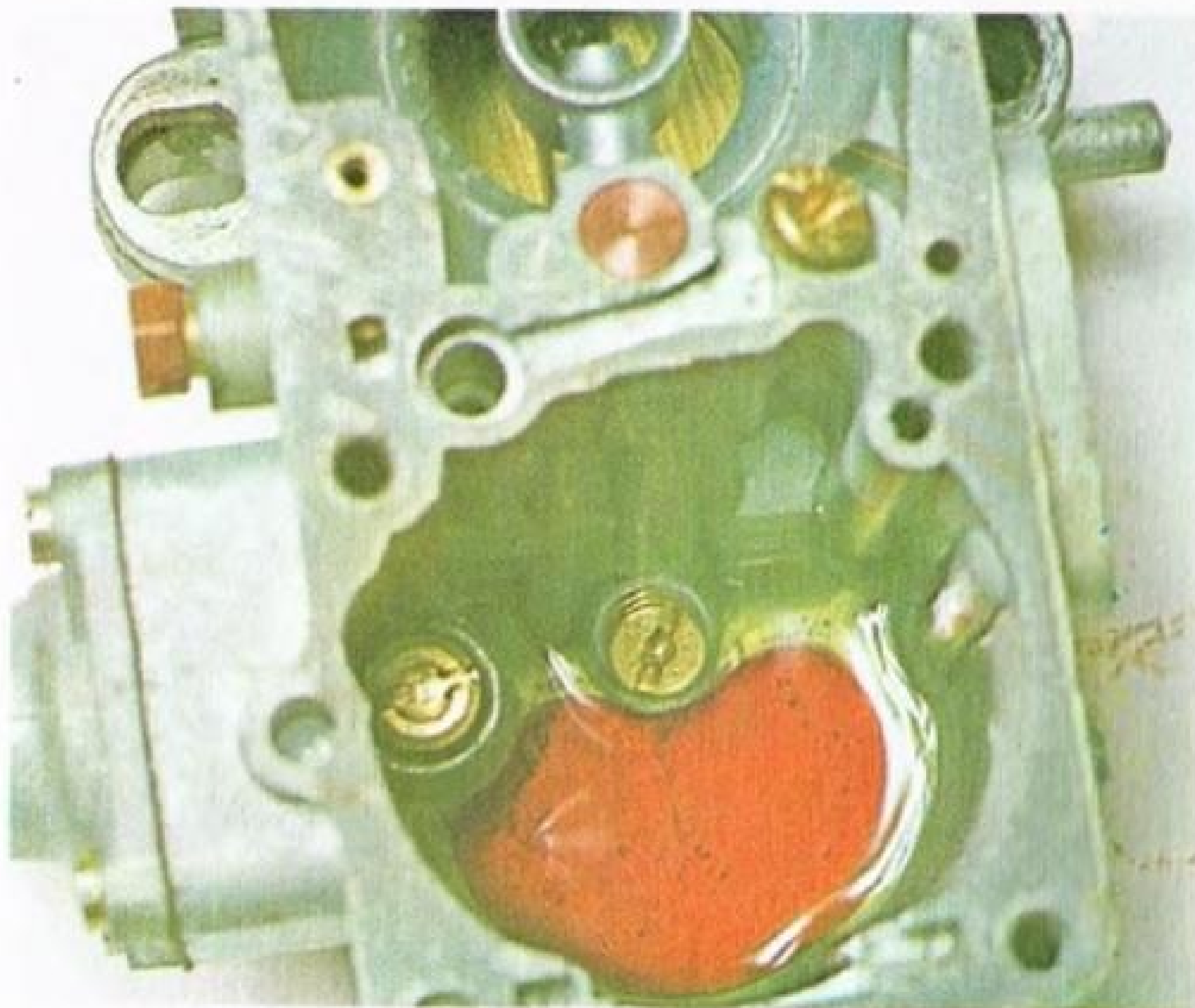
La posición de los depósitos de combustible en los coches actuales no permite, en general, que la gasolina llegue al carburador simplemente por gravedad, como ocurría en la mayoría de los automóviles veteranos. Hace falta un dispositivo que absorba el combustible del depósito y lo impulse hacia el carburador. Este aparato es precisamente la **bomba de gasolina.**

La bomba de la gasolina

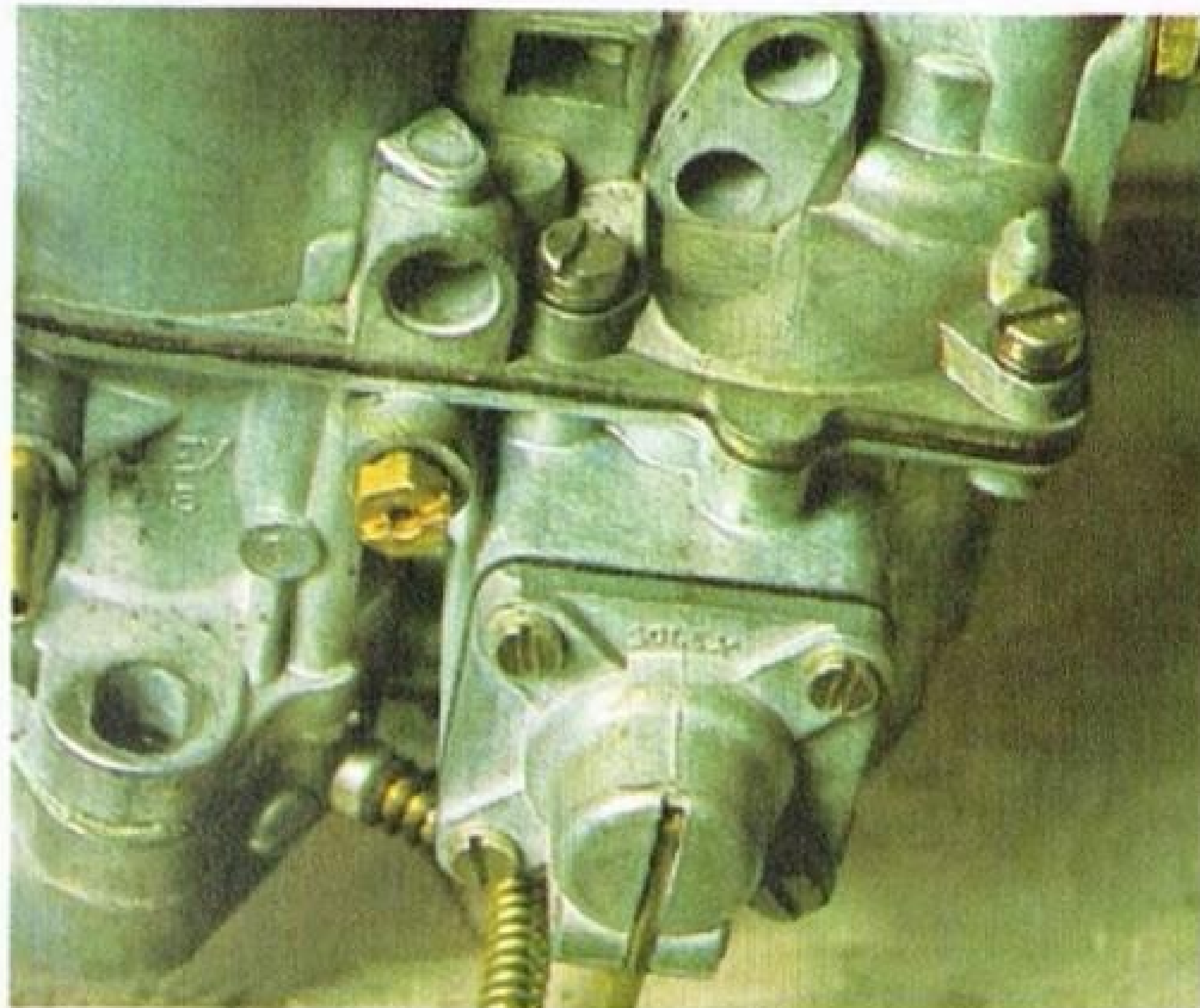
Se trata casi siempre de un dispositivo muy sencillo a base de una membrana elástica que recibe un movimiento de vaivén a través de un vástago que se apoya sobre un excéntrica en el árbol de levas, bien directamente o bien por intermedio de una palanca articulada. En la tapa superior de la bomba hay dos pequeñas válvulas de funcionamiento inverso: la de llegada de gasolina se abre dejando pasar el combustible cuando la membrana alcanza su posición más baja, mientras que la de salida, que hasta había permanecido cerrada, se abre al subir la membrana impulsada por un muelle —al tiempo que se cierra la otra válvula—, mandando el combustible hacia el carburador.

Dada su sencillez es un aparato que pocas veces da problemas. Pero en ocasiones puede darlo, ocasionando esto parada del motor.

La avería más seria que puede ocurrirle a la bomba es que se rompa la membrana elástica. Esta eventualidad deja sin efecto la bomba pudiendo causar además que parte de la gasolina se cuele hacia el carter contaminando allí el aceite del motor. Esta avería, sin embargo, es rara. Más frecuente es que se estropeen las válvulas de la bomba, especialmente si, como antes se apuntaba, el depósito de combustible presenta una oxidación interior abundante.



4. Abundancia de residuos sólidos o posos de color rojizo en el fondo de la cuba del carburador, son indicio de que el depósito está empezando a presentar oxidaciones de cierta consideración.



5. El óxido procedente del depósito puede ocasionar un mal funcionamiento de la válvula de llegada de gasolina al carburador. Si esta válvula no cierra correctamente, el carburador se inundará y chorreará gasolina al exterior.



8. Una solución sencilla a los problemas que puede causar el óxido o la suciedad en general consiste en la instalación de un filtro de gasolina en la conducción desde el depósito a la bomba.



9. Los fallos de la bomba de gasolina casi siempre se refieren a mal funcionamiento de las válvulas de entrada y salida del combustible. Sin embargo, también puede darse la rotura de la membrana.

Los repuestos imprescindibles

LA mayor habilidad del aficionado al automóvil consiste en mejorar su coche y, sobre todo, prevenir las averías impidiendo a tiempo que se produzcan. A pesar de ello, nadie —por muy experto que sea— puede predecir la duración de una bujía o de unos platinos o los posibles defectos de una pieza cualquiera que, a primera vista, parece en buen uso.

La avería puede surgir en cualquier lugar y su consecuencia es indefectiblemente la detención del coche. En muchas ocasiones, por no llevar el adecuado repuesto, el percance puede echar por tierra un agradable viaje o un desplazamiento urgente. Veamos, pues, cuáles son los repuestos indispensables que deben llevarse en el coche y los que aconsejamos para los conductores más precavidos.

En general, llevar un repuesto implica además disponer de la herramienta adecuada para sustituirlo; no entramos, sin embargo, en el tema de las herramientas, que ya ha sido tratado en otro capítulo de esta obra, al igual que los accesorios que conviene mantener en el coche para el caso de detención por avería: lámpara, calzo, señal de peligro, etc. Para el conductor que solamente desea llevar los repuestos imprescindibles que marca la ley, más para evitar una sanción que para solucionar una avería, recomendamos los repuestos que son preceptivos para turismos particulares: rueda de repuesto en orden de servicio y juego completo de lámparas en buen estado.

Salta a la vista la insuficiencia de esta dotación de recambio, por cuanto —entre otras cosas— no suelen ser los pinchazos de ruedas o las lámparas fundidas quienes impiden que un conductor llegue al feliz término de su viaje. A estos repuestos, prácticamente de sentido común, hay que añadir



1. Por mucha atención y cuidados que un conductor dedique a su automóvil, es casi imposible predecir en qué momento una pieza fallará. En muchas ocasiones, llevar la pieza adecuada puede sacarnos del apuro.



2. Es de sentido común la necesidad de llevar siempre una rueda de repuesto en orden de servicio, ya que el pinchazo sobreviene inesperadamente. Una cámara pinchada debe sustituirse inmediatamente o ser reparada.



5. En caso de necesidad o urgencia, un fusible fundido puede sustituirse por una moneda del tamaño adecuado. Pero es más seguro incluir entre los repuestos varios fusibles de 8 y 16 amperios.



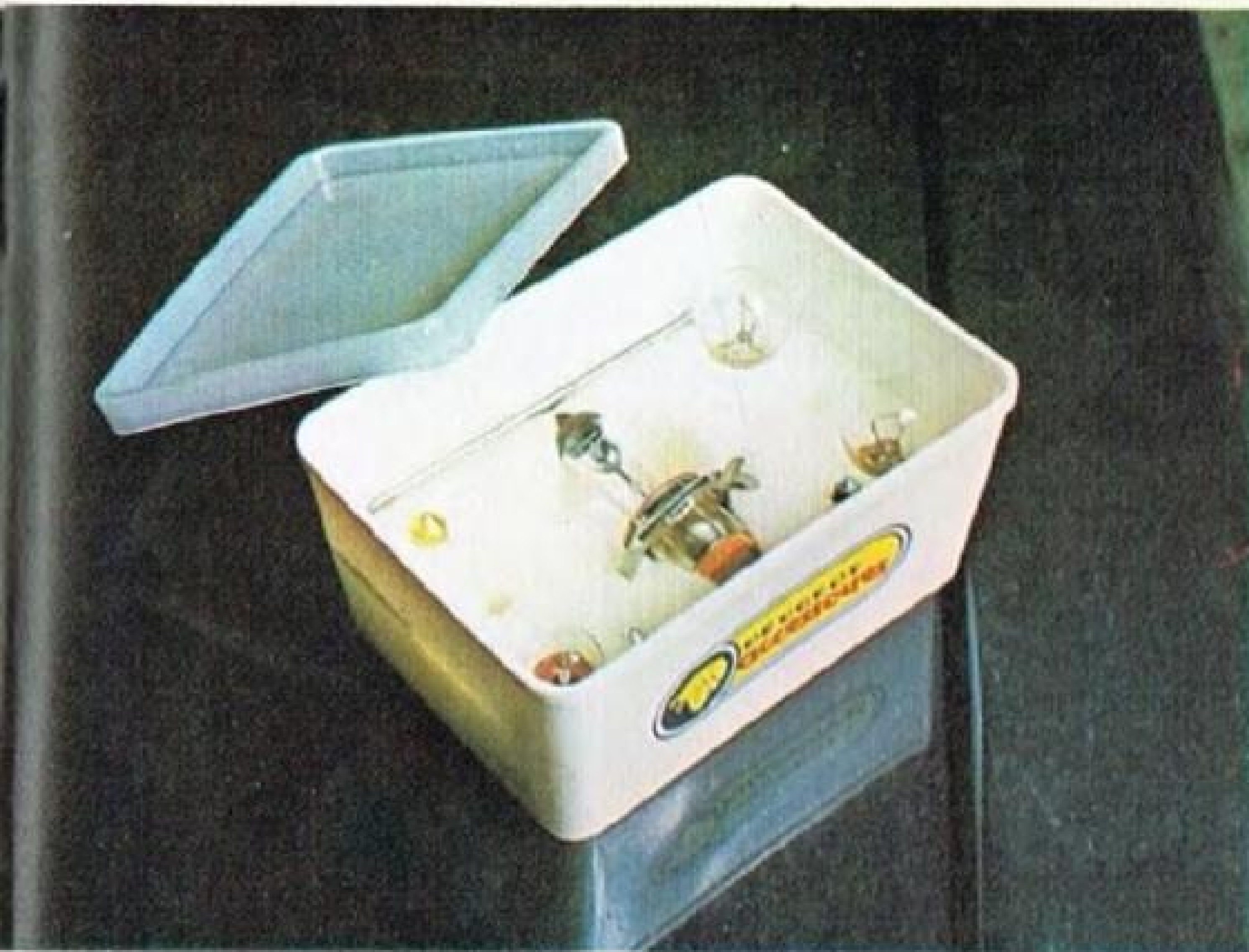
6. En carretera, las piezas del circuito de refrigeración se ven sometidas a mayor esfuerzo. Si estas piezas no estaban en buenas condiciones, es casi seguro que fallen. Un juego de manguitos y sus abrazaderas son indispensables.

también otros de uso muy frecuente.

En primer lugar, en lo que respecta al encendido, es recomendable viajar habitualmente provistos de un **juego de platinos,** un **juego de bujías** (o por lo menos dos) y una **tapa del delco.** No es preciso recomendar un juego de cables, porque el buen "bricolagista" no permitirá que éstos lleguen a ocasionar nunca problemas. Aunque es conocido el truco de sustituir un fusible fundido por una moneda de tamaño adecuado, resulta más eficaz disponer de fusibles de recambio, tanto de 8 como de 16 amperios.

La refrigeración del motor es otro de los aspectos que suele presentar problemas inesperados. Por ello es conveniente ir provisto de un juego completo de **manguitos de goma** por si se produce una repentina rotura. Sin embargo, muchos conductores piensan que con el manguito de recambio lo tienen todo solucionado, y esta idea puede ocasionar más de un disgusto. Las **abrazaderas y pasadores** que afianzan al manguito es fácil que se rompan al sustituirlo, por lo que es recomendable llevar varios repuestos. También para el circuito de refrigeración y por si por alguna causa se producen pérdidas, conviene tener a mano un **recipiente para líquido.** En última instancia puede utilizarse agua, pero esto nos obligará más tarde a sustituir todo el líquido del radiador, ya que se perderán las propiedades anticongelantes de la mezcla, a más de formarse residuos calcáreos que a la larga dañan al radiador. Igualmente, es aconsejable llevar también en el coche una lata de **aceite para el motor** y otra pequeña de **líquido de frenos.**

Hay coches en los que la **correa** que une el alternador (o dinamo) con la bomba de agua, o las correas en caso de no disponer de ventilador eléctrico, no se rompen nun-



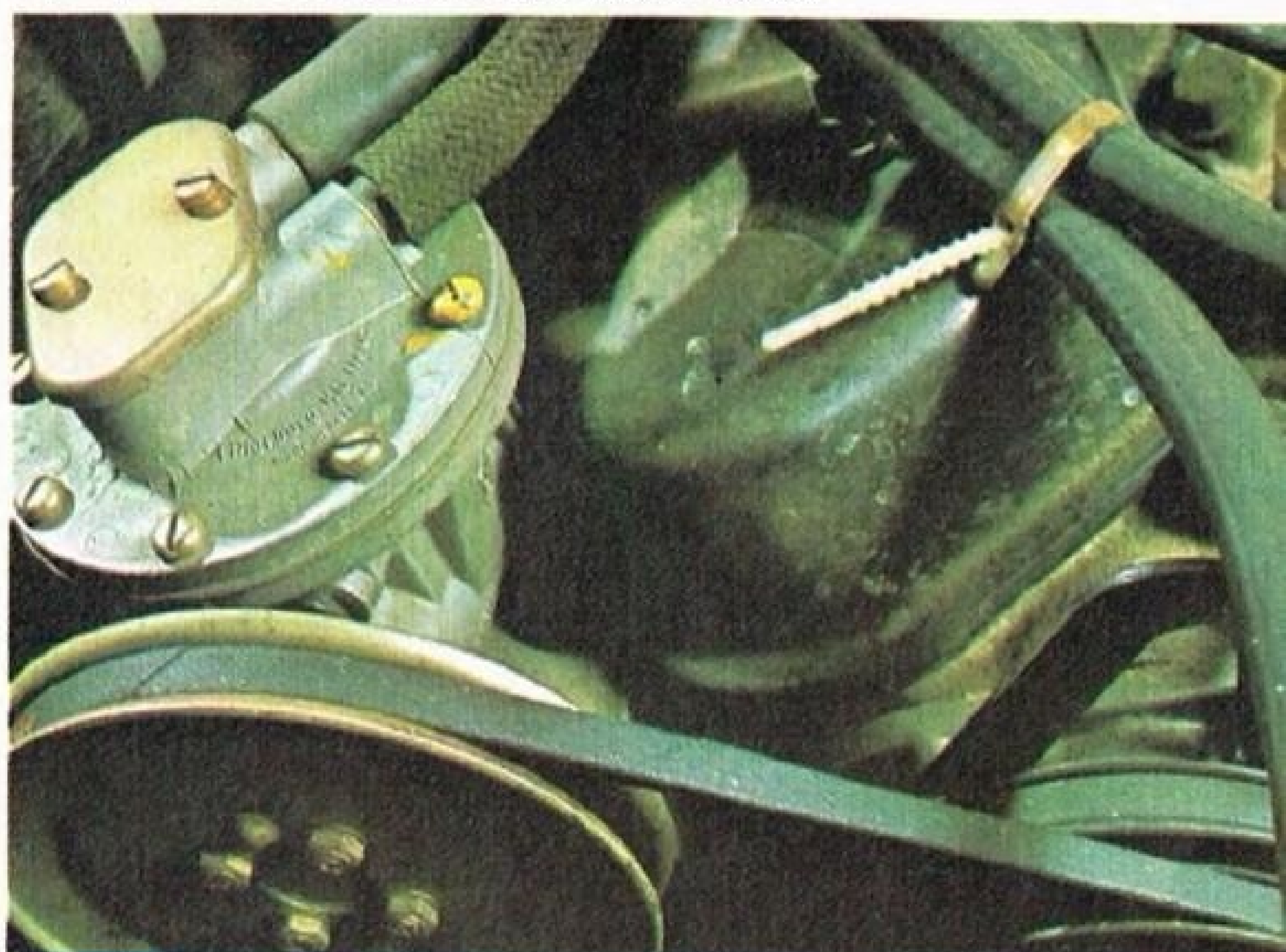
3. Un juego completo de lámparas es también recambio imprescindible. Aunque habitualmente no se circule de noche, hay que prever la rotura de las lámparas de intermitencia y freno.



4. Muchas de las averías que causan la detención del vehículo se deben a problemas del circuito de encendido; llevar esta dotación mínima es muy aconsejable para salir adelante por nuestros propios medios.



7. En general conviene llevar siempre en el coche una provisión de líquidos para posibles pérdidas en los circuitos de refrigeración, frenos o de aceite del motor.



8. La correa que une el alternador (o dinamo) con la bomba del agua, es otro accesorio que conviene llevar de repuesto en el automóvil. Su rotura hace imposible continuar la marcha.

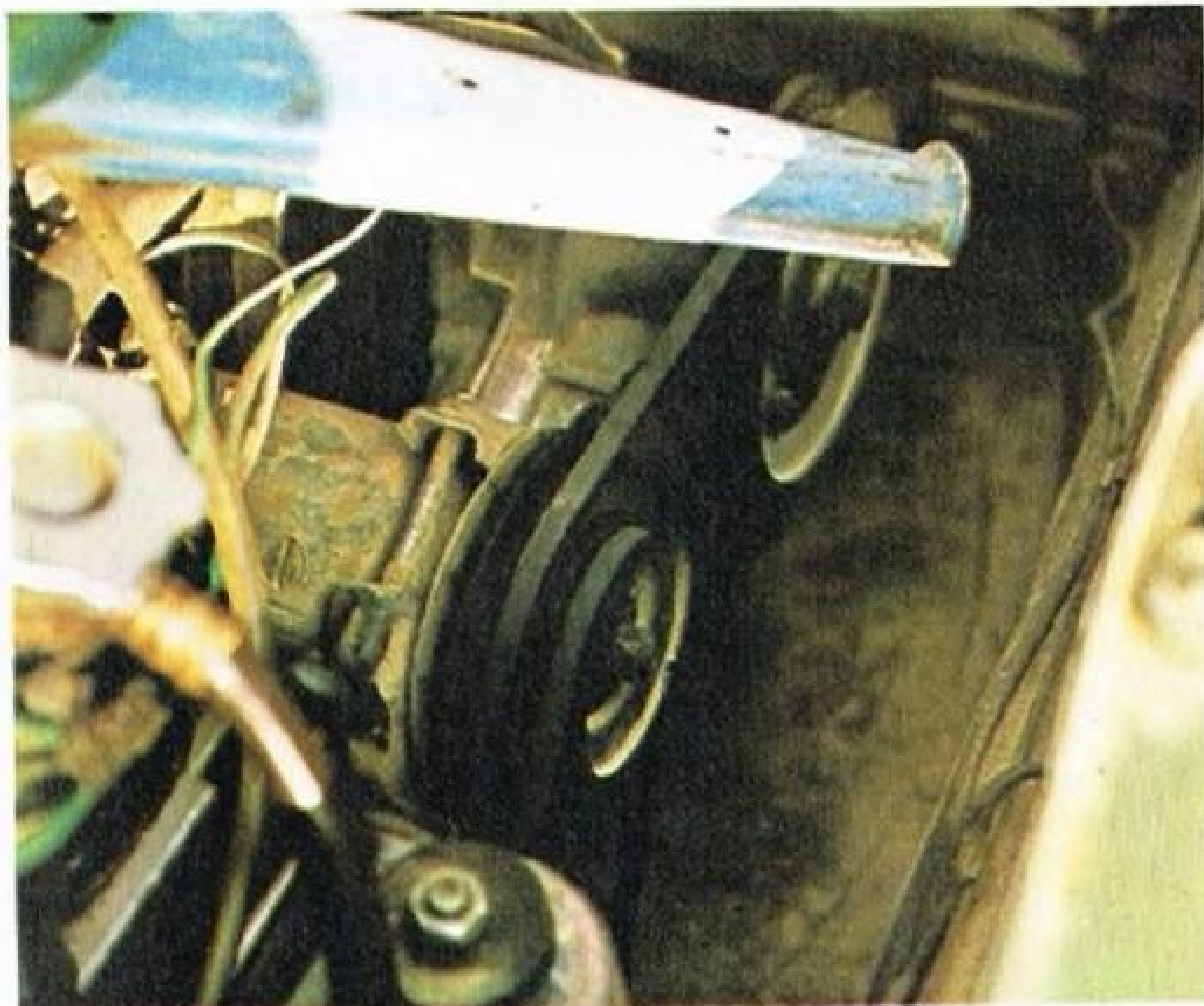
Los repuestos imprescindibles

ca. Otros, en cambio, parece que las destrozan. De cualquier forma, es este un repuesto imprescindible en todo automóvil, pues aunque se revise habitualmente y la tensión sea la correcta, nadie puede prever cuándo decidirá romperse. El repuesto puede ser el adecuado para el modelo de coche o la que se vende en cualquier establecimiento especializado y puede adaptarse a todos los coches. La diferencia entre ambas es que la de recambio original resulta algo más trabajosa de colocar, mientras que la adaptable, más fácil de poner ya que puede abrirse y cerrarse, sólo sirve para salir del paso momentáneamente.

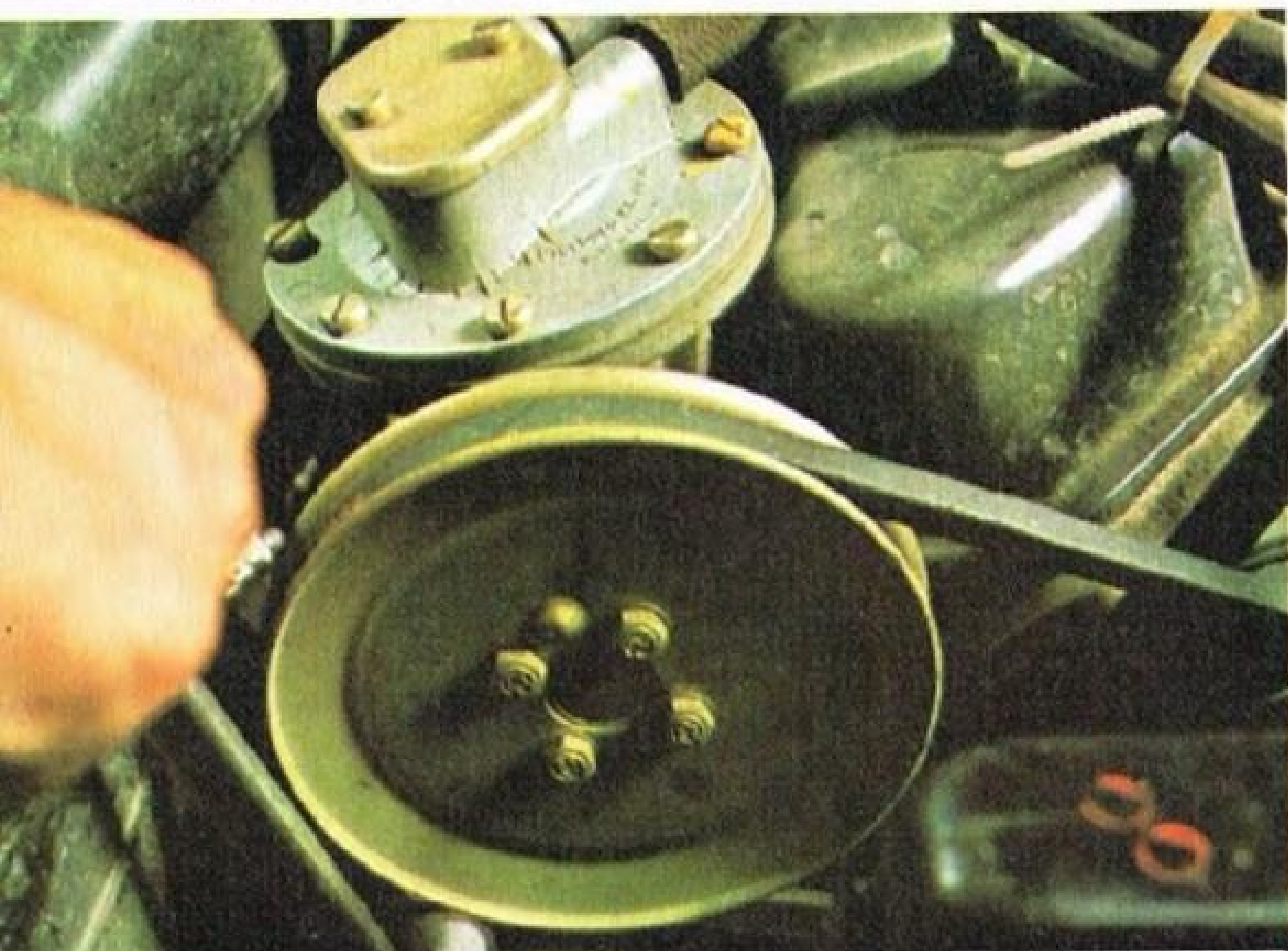
Indudablemente, el número de averías que puede sufrir un vehículo en marcha es bastante considerable, así como las piezas o componentes que pueden estropearse repentinamente. Sin embargo, a la hora de llevar repuestos en el coche también hay que considerar las posibilidades que se tendrán para sustituirlos a lo largo de un viaje. Sustituir una pieza importante no puede hacerse en cualquier sitio ni de cualquier modo. Por otra parte, en un coche bien cuidado no es frecuente que surjan otro tipo de problemas en ruta, por lo que tampoco es necesario ir excesivamente cargado de repuestos. Una bomba de gasolina o un carburador, por ejemplo, es pieza que puede durar —en algunos vehículos— toda la vida del coche, mientras que en otros comienzan a dar problemas a los 50.000 kilómetros. Si al llegar a un kilometraje adecuado o cuando sentimos los primeros fallos la sustituimos, evitaremos tener que cargar con ella permanentemente y, tal vez, no utilizarla jamás.



9. Un accesorio muy útil, por la facilidad de colocación, es esta correa, adaptable a casi cualquier motor, y que puede colocarse sin necesidad de aflojar las tuercas de sujeción de la dinamo.



10. En los automóviles que no poseen electroventilador, el problema de la correa se duplica, ya que es necesario llevar otra más de repuesto por si se rompe la que acciona el ventilador.



11. Muchos conductores se empeñan en sustituir una correa por las "bravas", intentando forzar su elasticidad hasta que encaje en su emplazamiento. Resulta mucho más fácil aflojar las tuercas de sujeción de la dinamo o alternador.



12. Hay determinadas piezas, como la bomba de gasolina, la de agua, el carburador, etcétera, que no resulta práctico llevar en el coche, ya que para sustituirlas se requieren herramientas especiales y tiempo.

Caja de cambios

YA hemos mencionado en un capítulo anterior cómo la caja de cambios constituye el mecanismo que permite mantener el giro del motor a la potencia y par más conveniente a cualquier velocidad a que desplacemos el automóvil, y cómo la caja de cambios está compuesta por una serie de engranajes. Veamos ahora su funcionamiento, ayudándonos de los correspondientes dibujos.

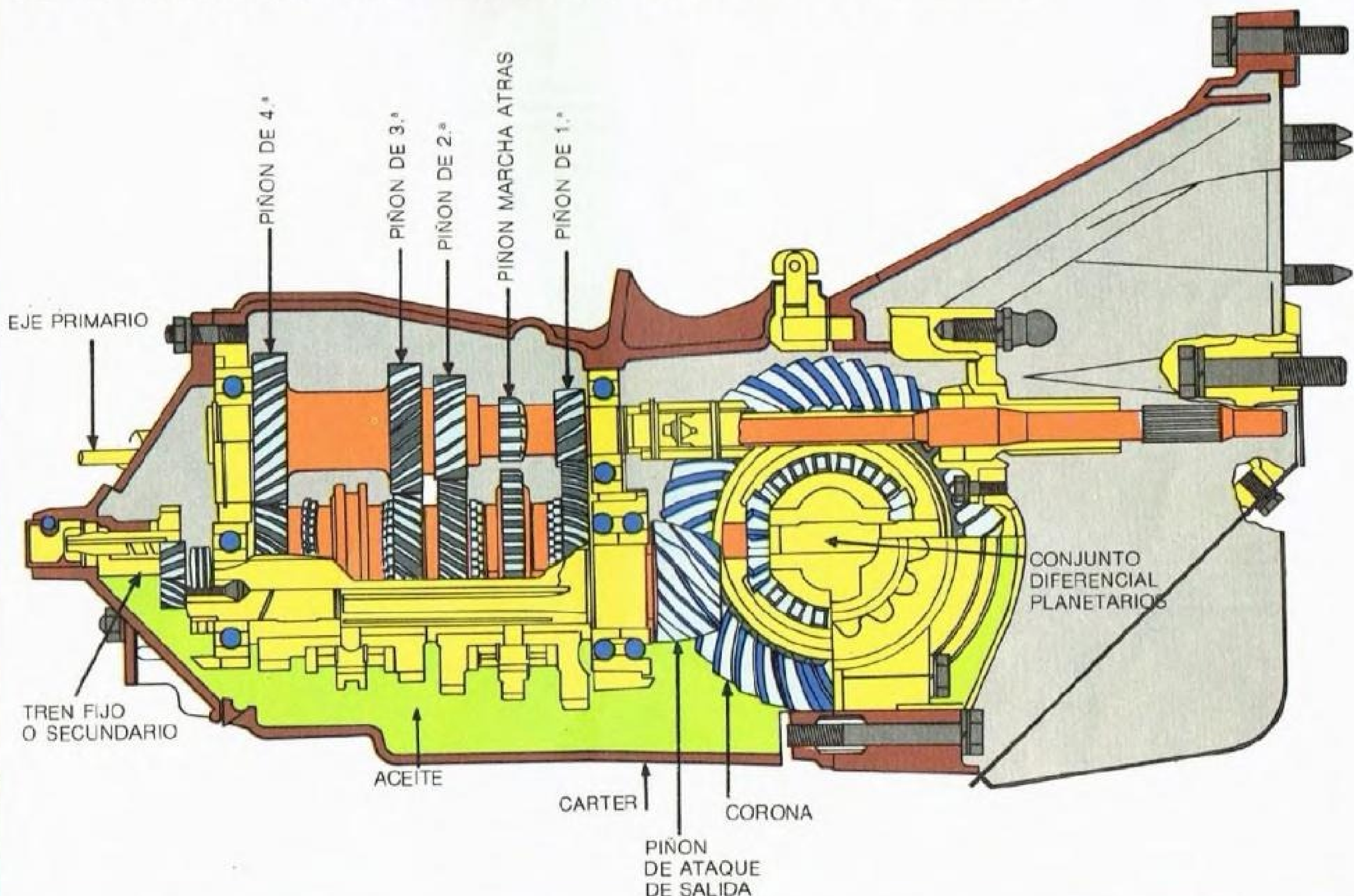
Comencemos por decir que se llama **relación de desmultiplicación** a la relación entre dos engranajes distintos o al cociente de dividir el número de dientes del piñón conductor entre el número de dientes del piñón conducido; en el conocido ejemplo de la bicicleta, la relación de desmultiplicación es el cociente entre el número de dientes del plato y el número de dientes de la corona. En una bicicleta, la relación normal oscila entre 6 y 8. Pero en un automóvil, el giro del motor es enormemente más elevado que el giro de las piernas del ciclista, por lo que las relaciones son siempre sensiblemente más cortas (sin olvidarnos de que también hay que contar con la desmultiplicación de la diferencial). Normalmente, las relaciones de desmultiplicación de las marchas de un automóvil se escalonan entre 4/1 y 1/1; precisamente la relación 1/1 se llama "directa" y es frecuente sea la de la 4.ª velocidad (de ahí que a menudo se llame "directa" a esta última marcha).

Precisamente lo que hace una caja de cambios es engranar dos piñones de distinto número de dientes para lograr unas relaciones adecuadas a la potencia del motor, su peso, sus neumáticos y la velocidad máxima deseada. Como ejemplo, veamos los distintos engranajes de un automóvil convencional, concretamente un Renault 5-TL:

Marcha	Piñón conducido	Piñón conductor	Relación	Velocidad máxima (km/h.)
1.ª	12	44	3,66	45
2.ª	17	38	2,23	75
3.ª	24	35	1,45	100
4.ª	29	30	1,03	140
M. A.	13	42	3,23	50

En una caja de cambios se trata, pues, de conectar piñón conductor y conducido para obtener la correcta relación. Pero a la velocidad de giro del motor, incluso desembragado, al acoplar dos piñones que giran a distinta velocidad plantea muy delicados problemas técnicos. Por ello se ha recurrido al sistema de "toma constante" o de permanente engranaje: los dos engranajes, conducido y conductor, permanecen girando unidos, pero el conducido en un eje en el que no está unido, que sirve de ayuda al funcionamiento de la caja y que recibe el nombre de tren fijo, árbol intermedio o tren secundario.

La función de la palanca de cambios ya no es engranar los dos piñones requeridos, sino poder hacer que el piñón del tren fijo esté solidario a su eje. Esto se consigue por medio de unos dentados de arrastre que se introducen en el interior de las coronas de piñones y que se desplazan longitudinalmente sobre el eje por medio de unas nervaduras o acanalados. Veámoslo sobre las figuras:



Caja de cambios

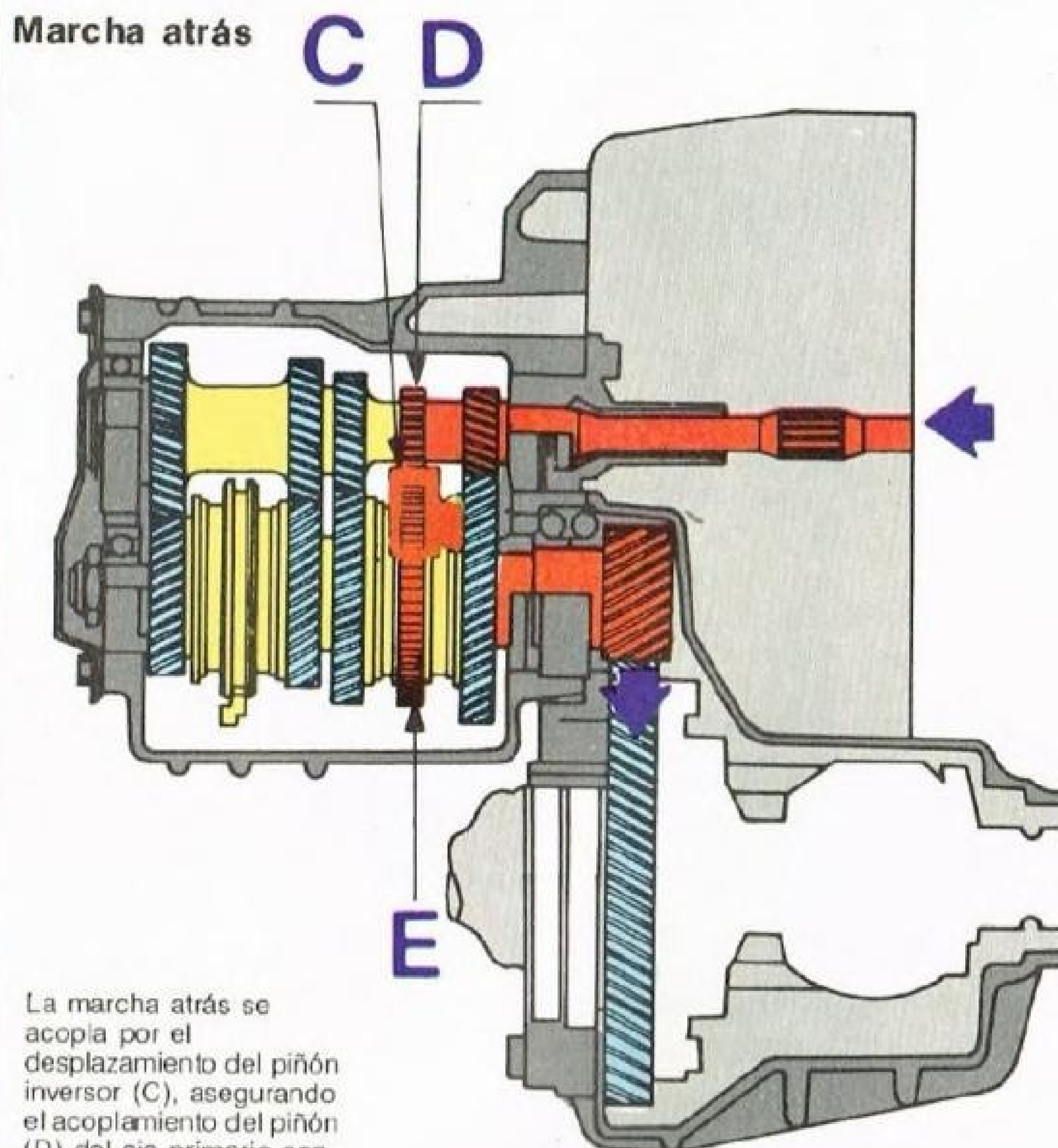
Para engranar la primera velocidad se empuja la palanca de cambios hacia adelante, con lo cual el desplazable "A" se introduce en el interior del piñón del tren fijo o eje secundario, con lo cual eje y piñón se hacen solidarios; los demás engranajes permanecen conectados, pero giran "locos" sobre el tren fijo. Por el mismo procedimiento se van intruduciendo las otras velocidades.

En cuanto a la marcha atrás, se conecta por medio de un piñón inversor que, al interponerse entre conducido y conductor, invierte el sentido de giro.

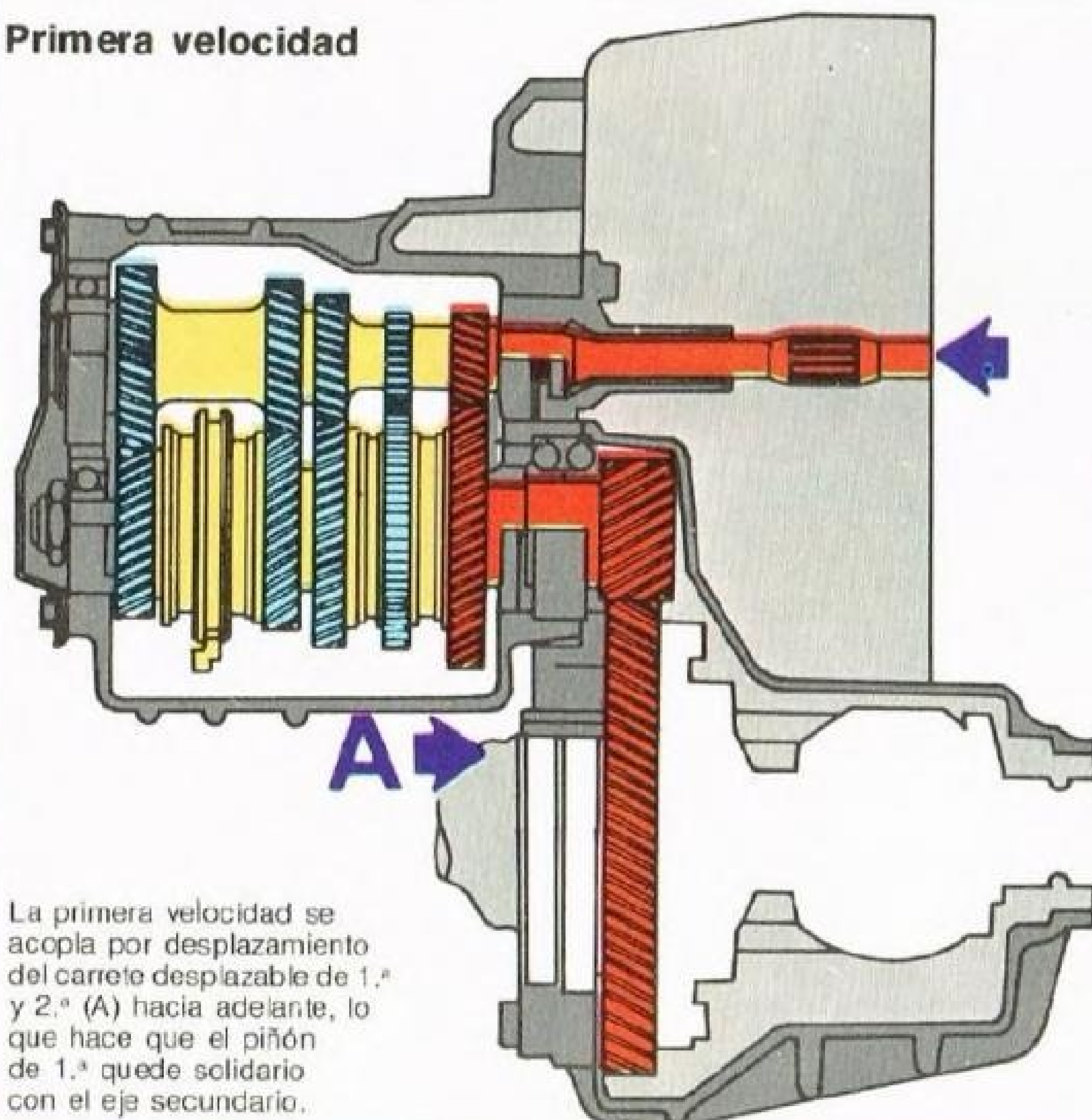
Pero la mejor forma de conocer el funcionamiento de la caja de cambios es examinar los dibujos que se incluyen, donde los engranajes están marcados en rojo. Los movimientos del "carrete" corresponden a los de la palanca de cambios, de modo que la primera y la tercera se engranan normalmente moviendo la palanca en la misma dirección, pero con distintos ángulos, y la segunda y la cuarta, también.

En cuanto a la marcha atrás, entra en juego un piñón inversor encargado de cambiar el sentido de giro.

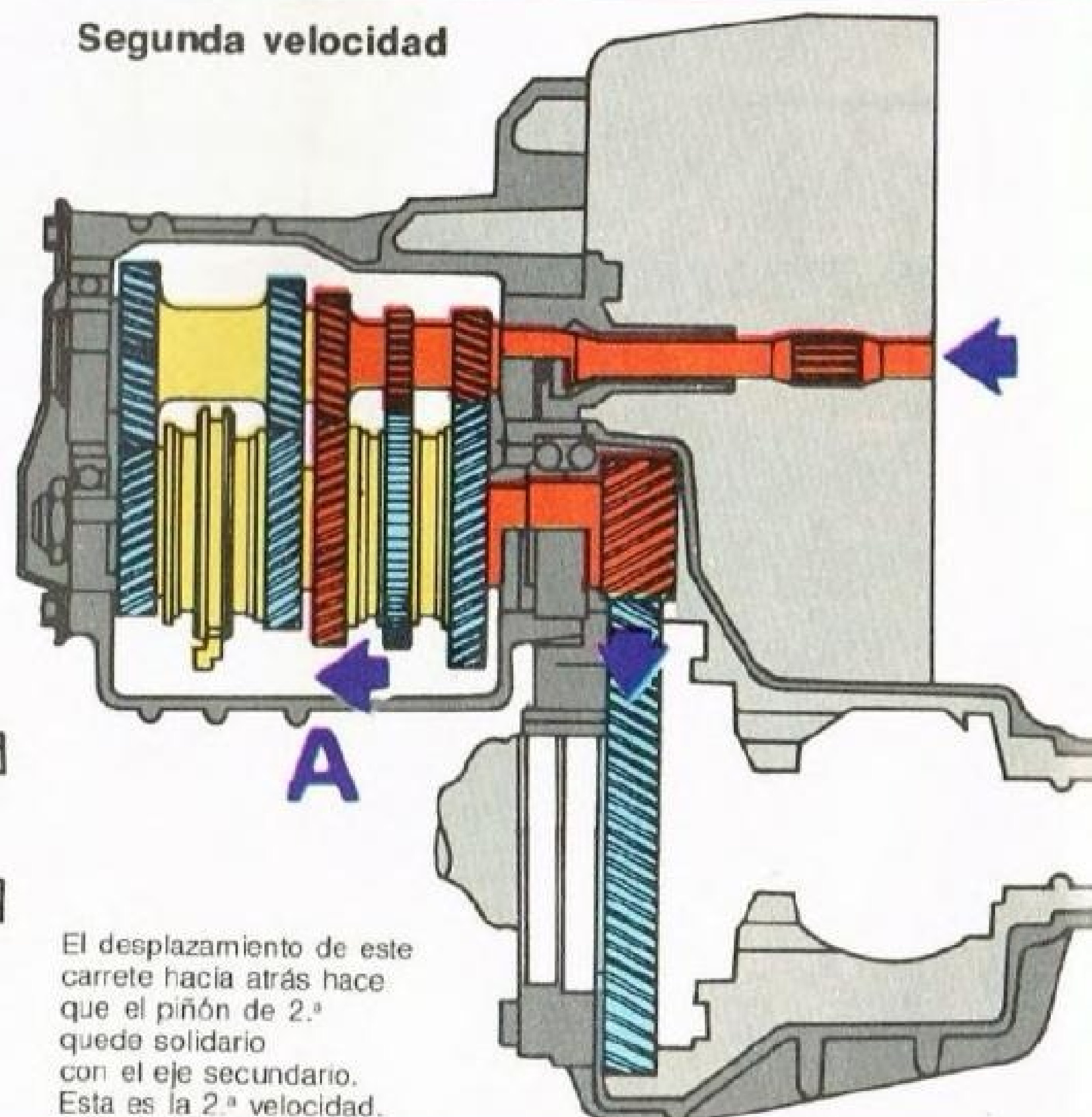
Hay una serie de varillas que conectan la palanca de cambios con las horquillas que mueven los desplazables, y que son los encargados de fijar al eje los piñones, que hasta ese momento están girando locos.



La marcha atrás se acopla por el desplazamiento del piñón inversor (C), asegurando el acoplamiento del piñón (D) del eje primario con el carrete (E) de 1.ª - 2.ª.



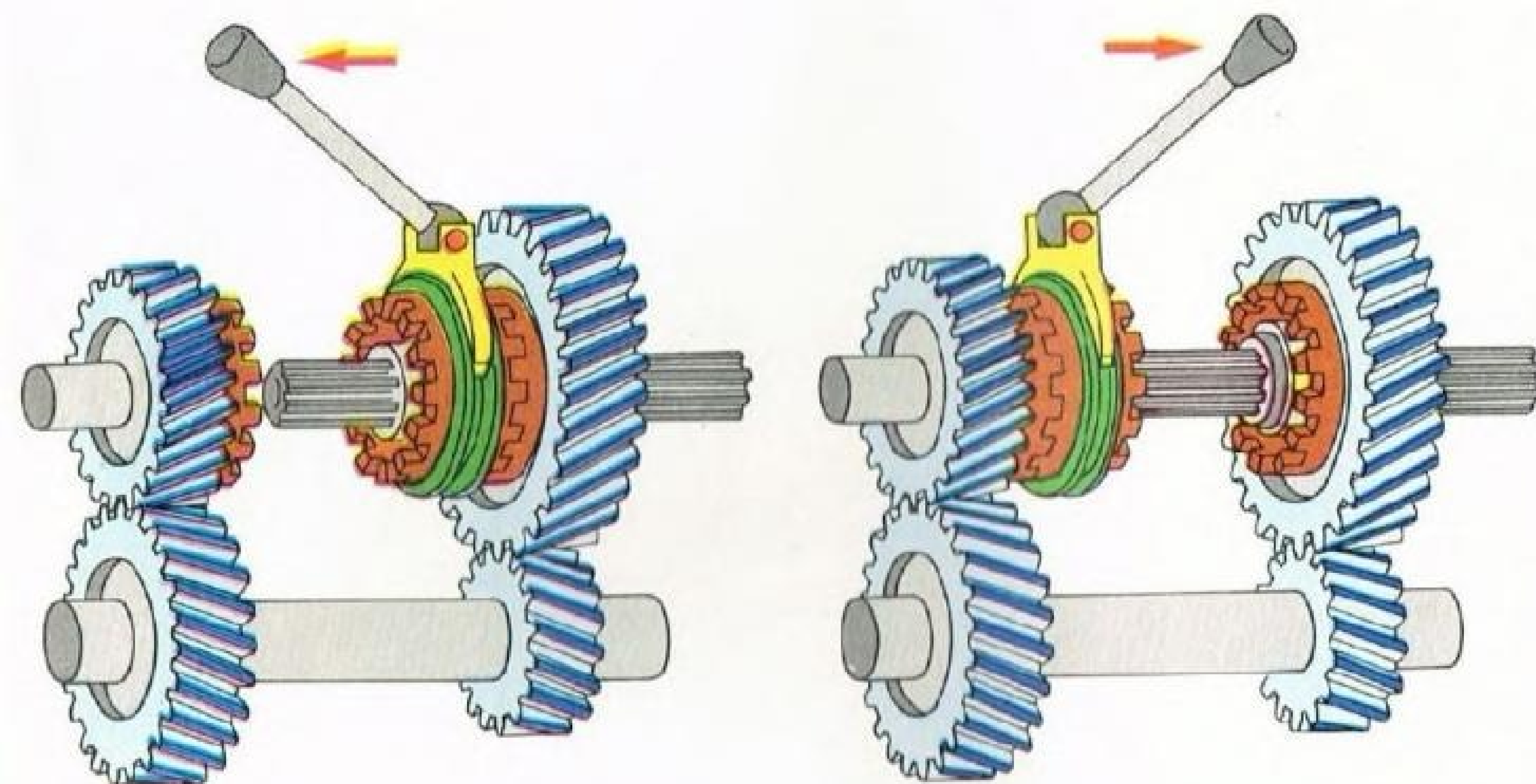
La primera velocidad se acopla por desplazamiento del carrete desplazable de 1.ª y 2.ª (A) hacia adelante, lo que hace que el piñón de 1.ª quede solidario con el eje secundario.

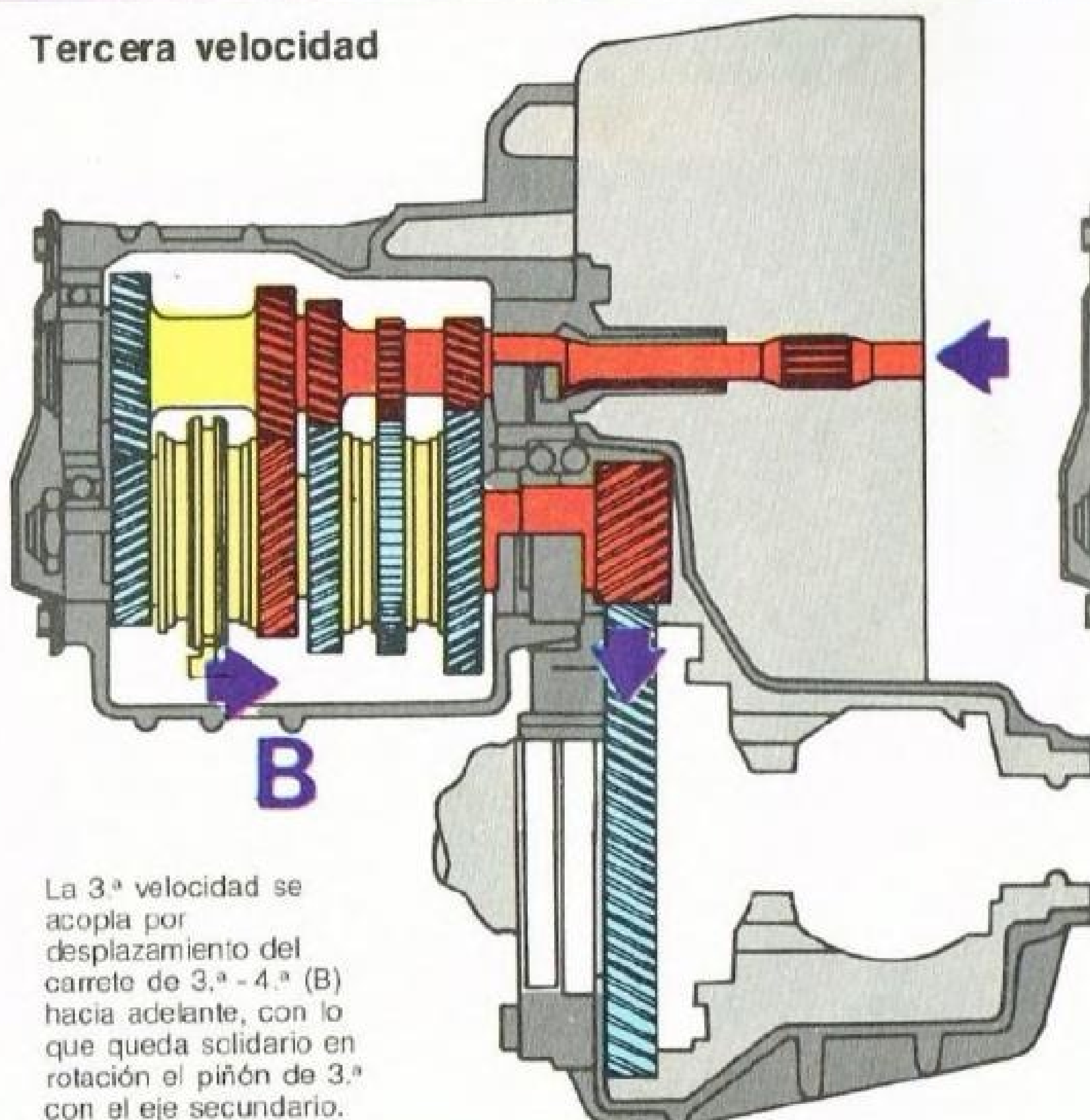


El desplazamiento de este carrete hacia atrás hace que el piñón de 2.ª quede solidario con el eje secundario. Esta es la 2.ª velocidad.

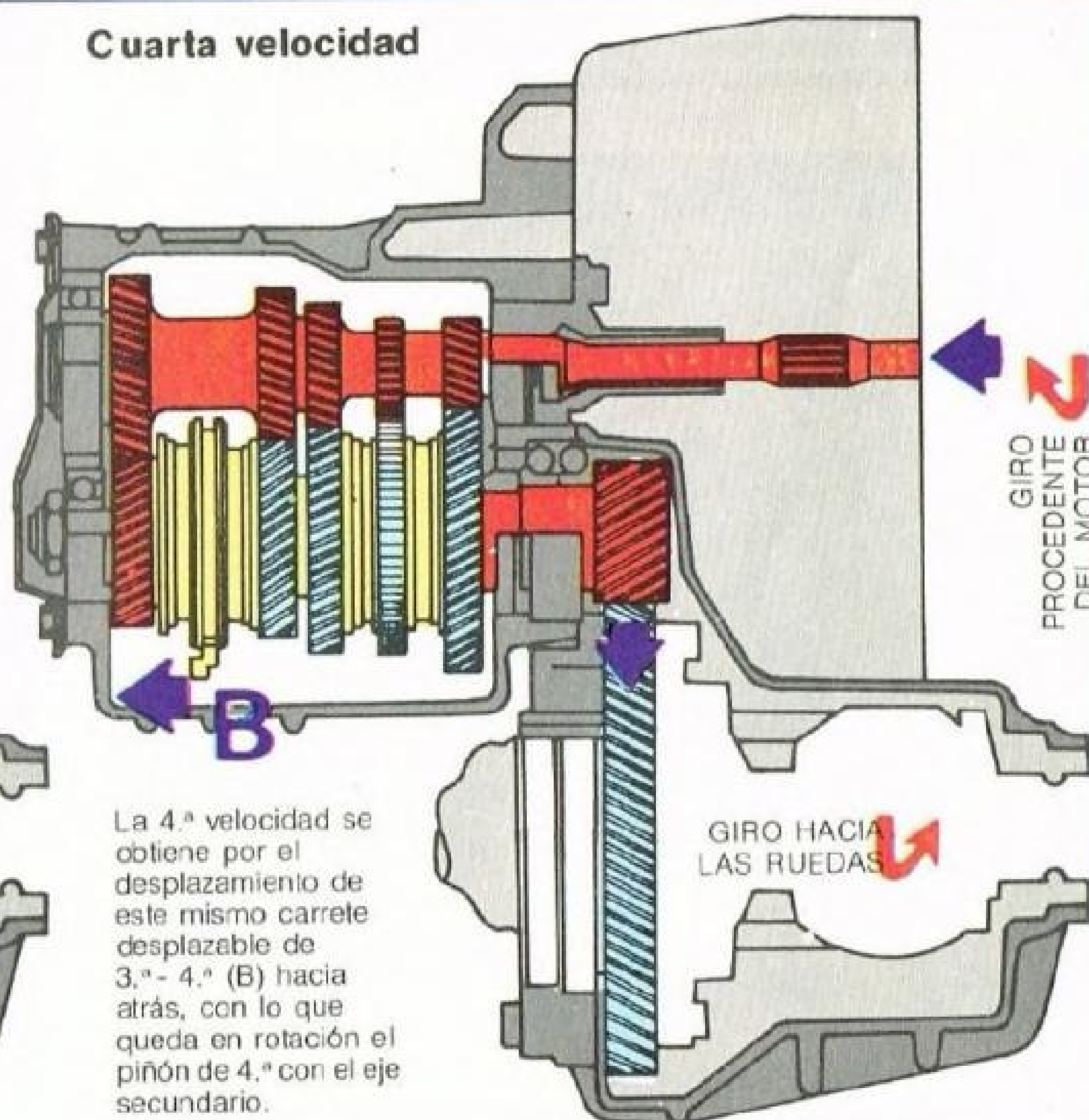
ESQUEMA DE LA ACCION DEL "DESPLAZABLE"

Los dos piñones superiores de ambos dibujos corresponden, el de la derecha, a la tercera velocidad, y el de la izquierda, a la cuarta velocidad. La palanca superior, que puede identificarse con la del cambio de marchas, aunque entre una y otra existen una serie de varillas intermedias, es la encargada de mover el "desplazable" hacia un lado o hacia otro, a voluntad del conductor, para engranar la marcha que se desee. La especie de garra (en amarillo) que mueve el desplazable va encajada en unas entalladuras que existen en éste. El desplazable suele disponer de doble dentado, uno por cada cara, de modo que con uno sólo de ellos se puedan conectar dos marchas distintas, con lo que únicamente son precisos tres desplazables, dos de ellos para marchas hacia delante y un tercero para la marcha atrás. Mientras el desplazable no está engranado a un lado o a otro, los otros engranajes giran locos y no transmiten su movimiento a ninguna parte.





La 3.ª velocidad se acopla por desplazamiento del carrete de 3.ª - 4.ª (B) hacia adelante, con lo que queda solidario en rotación el piñón de 3.ª con el eje secundario.



La 4.ª velocidad se obtiene por el desplazamiento de este mismo carrete desplazable de 3.ª - 4.ª (B) hacia atrás, con lo que queda en rotación el piñón de 4.ª con el eje secundario.

La utilización de aditivos

GENERALMENTE se denominan **aditivos** a aquellas sustancias que, añadidas a los aceites lubricantes, líquidos de refrigeración, combustibles, etc., contribuyen a mejorar las características de estos fluidos.

El aditivo puede obtenerse puro y preparado para que el propio usuario lo mezcle con el líquido a que vaya destinado, o bien venir ya mezclado con el propio líquido, como sucede con frecuencia en el caso de los aceites lubricantes.

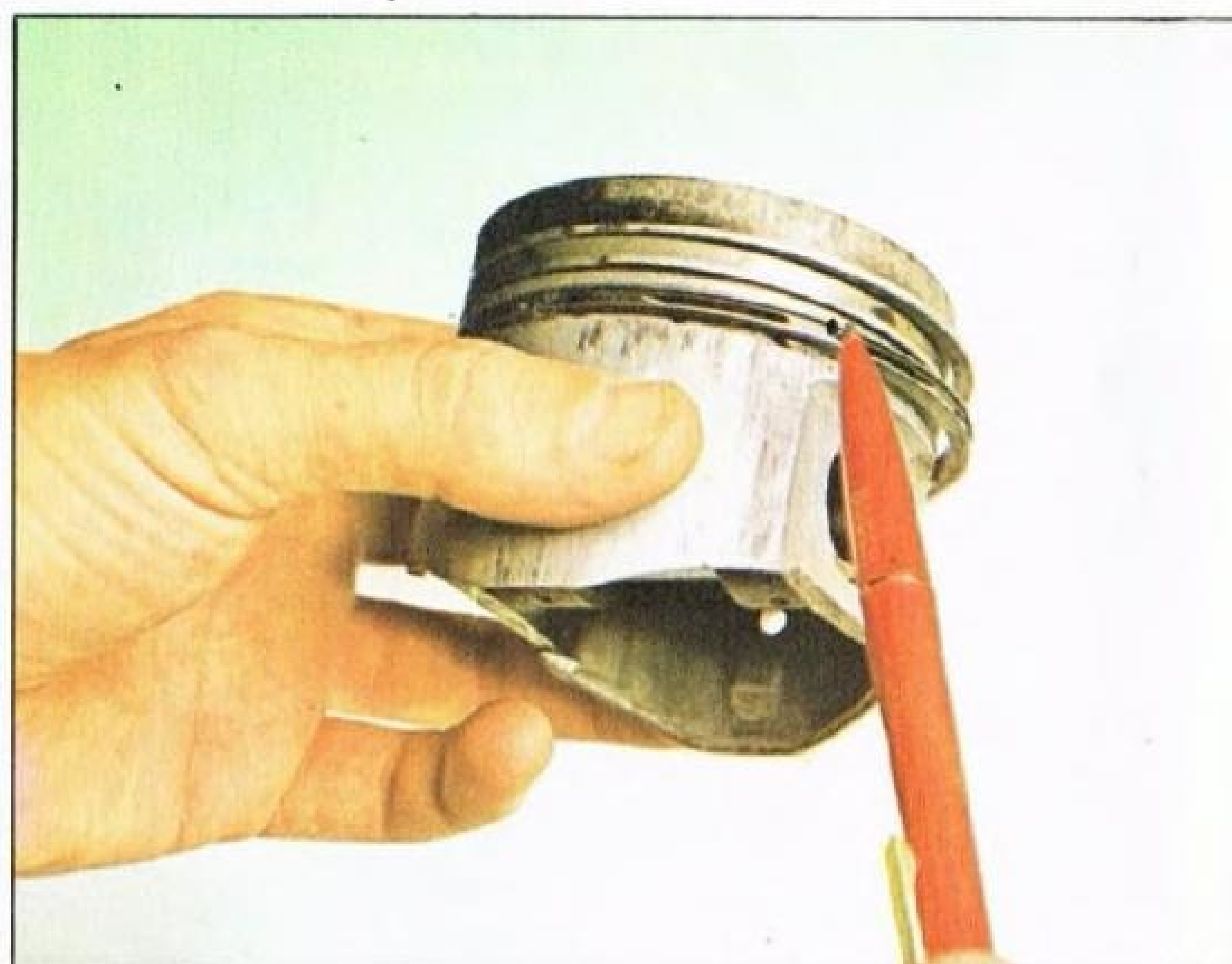
● Atendiendo al tipo de fluido al que vayan destinados, se pueden clasificar en:

● **Aditivos para aceites de motor.**—Confieren al aceite características antiespumantes, antidesgaste, antioxidantes, etc., mejorando su untuosidad, su índice de viscosidad, su poder dispersante, etc. Se incluyen en el proceso de fabricación del aceite.

● **Aditivos para aceites de cajas de cambio o grupos diferenciales.**—Son menos usuales que los anteriores. Generalmente se trata de sustancias mejoradas del índice de viscosidad y con características antidesgaste —en ocasiones, a base de incluir bisulfuro de molibdeno—, utilizadas sobre todo para disminuir la sonoridad de funcionamiento de los mecanismos, así como para aumentar su duración.



1. Entre la gran variedad de aditivos existentes, destacan los dedicados a los aceites lubricantes. Sin embargo, en general, los aceites modernos no necesitan se les añada ninguno por llevarlos ya incluidos de origen.



2. En los aceites lubricantes de motor, la acción de los aditivos detergentes-dispersantes es especialmente beneficiosa para evitar la formación de residuos y depósitos carbonosos en puntos tan críticos como los segmentos.



5. Los aceites para lubricación de grupos diferenciales, especialmente en el caso de engranajes hipoides —los más comunes hoy en día— están sujetos a grandes presiones y exigen aditivos denominados "EP" o extrema presión.



6. En algunos países europeos está muy extendido el uso de aditivos lubricantes para la gasolina. Estas sustancias permiten mejorar la lubricación de pistones y cilindros, con posibilidad de alargar su duración.

● **Aditivos para combustibles.**—Los más corrientes son los que se utilizan para mejorar el índice de octano o poder antidetonante de las gasolinas, añadiéndose en el proceso de fabricación de las mismas. El tetraetilo de plomo y el tetracarbonillo de níquel son las sustancias habitualmente empleadas para estos fines.

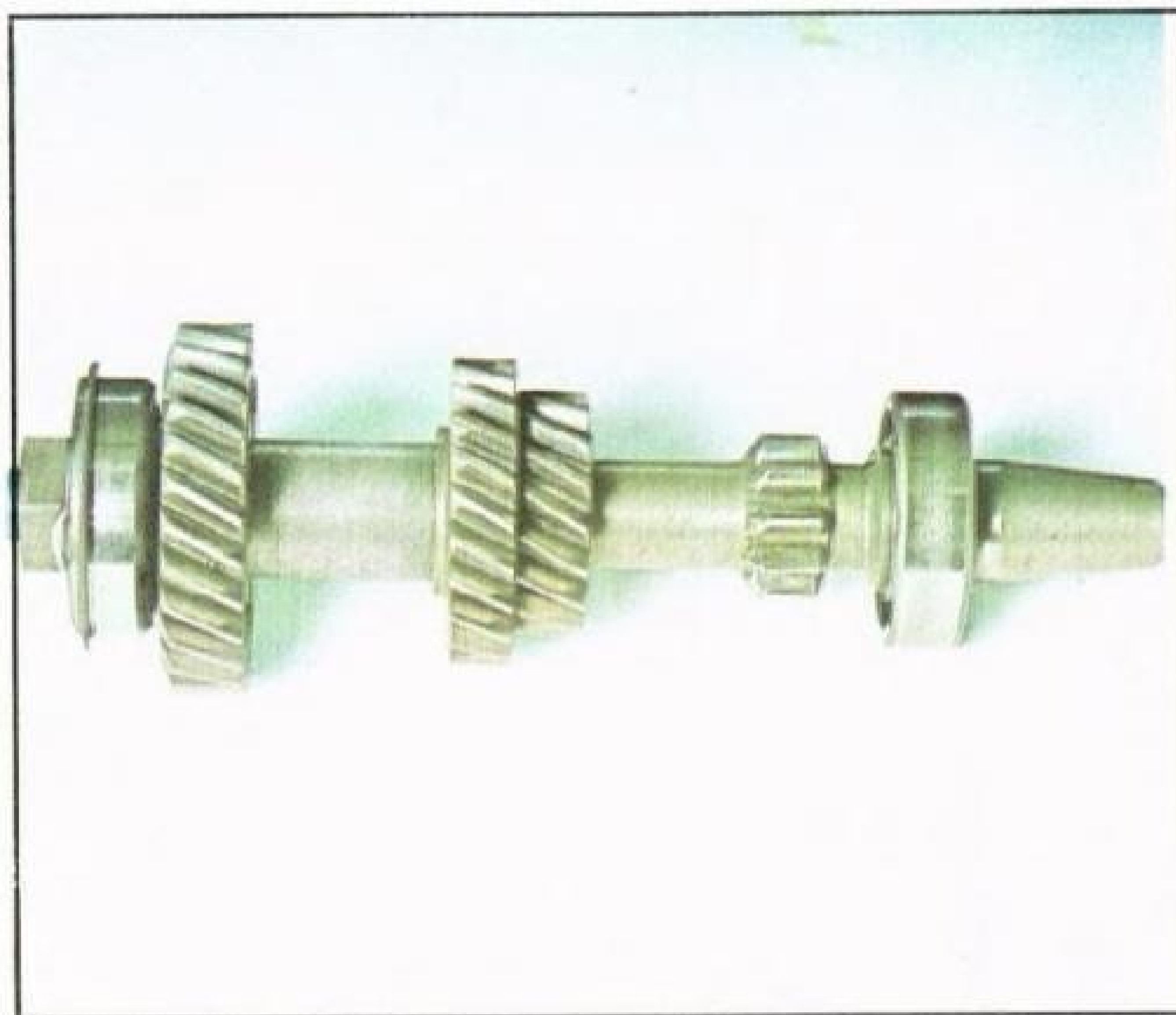
Otro tipo de aditivos para combustibles son los que pretenden darles ciertas características lubricantes, a fin de disminuir los rozamientos entre pistones y cilindros, mejorando la lubricación de la parte alta del pistón. Este tipo de aditivos, de uso bastante extendido en algunos países europeos, consigue efectivamente una mayor suavidad de marcha del motor, así como un aumento sensible de su duración; sin embargo, su uso no siempre compensa económicamente dada su considerable repercusión en el aumento del coste del combustible.

● **Aditivos para líquidos de circuitos de refrigeración.**—Los más importantes son los anticongelantes, acompañados de productos antioxidantes y antiespumantes.

● **Aditivos para líquido del sistema lavaparabrisas.**—Se emplean detergentes que facilitan la limpieza del cristal, así como anticongelantes especiales.



3. Los aditivos antidesgaste introducidos en los aceites más desarrollados han permitido prolongar la duración de algunas piezas sometidas a trabajos especialmente duros. En la foto, taqué que funcionó con aceite aditivado.



4. Los aditivos para cajas de cambios normalmente consisten en productos mejoradores del índice de viscosidad y con características antidesgaste. Permiten disminuir la sonoridad de los engranajes y aumentar su duración.



7. Para algunos fluidos del motor son desde luego imprescindibles los aditivos, al menos en determinadas circunstancias. Tal es el caso del líquido del sistema de refrigeración, que en invierno exigirá un aditivo **anticongelante.**



8. Para mayor efectividad del sistema lavaparabrisas, es recomendable aditivar el agua con un detergente adecuado. En invierno, utilizar además un anticongelante **especial para lavaparabrisas,** o bien, alcohol corriente.

Cómo quitar ruidos al coche

A medida que el grado de confort en el automóvil ha ido perfeccionándose, ha crecido en importancia una cualidad hoy día muy apreciada: la **insonorización** del coche, o sistema utilizado para eliminar o amortiguar los ruidos que produce el vehículo durante su marcha y que tanto nos molestan.

En un sentido más amplio, la insonorización comprende tanto el tratamiento de los ruidos que se escuchan en el exterior como el de los que afectan al interior del habitáculo. No obstante, generalmente se entiende por inosonorización lo segundo y a este apartado se refieren la mayoría de las técnicas aplicadas en los automóviles modernos, donde el grado de confort ha pasado a jugar un papel primordial. El ruido generado por un automóvil en el medio que le rodea es ocasionado fundamentalmente por el escape, factor al que corresponde no menos del 90 por 100 de la sonoridad total. El resto se reparte entre ruidos de la admisión de aire al motor, ruidos de la rodadura de los neumáticos sobre la carretera y ruidos mecánicos del motor y de los conjuntos de transmisión. Dado que los ruidos del escape son relativamente fáciles de amortiguar mediante conjuntos silenciosos adecuados, la sonoridad que el automóvil origina en el exterior puede fácilmente limitarse sin más que recurrir a la utilización de sistemas de escape eficaces.

El problema de la sonoridad en el interior del habitáculo es, en cambio, mucho más complejo, ya que en él intervienen sobre



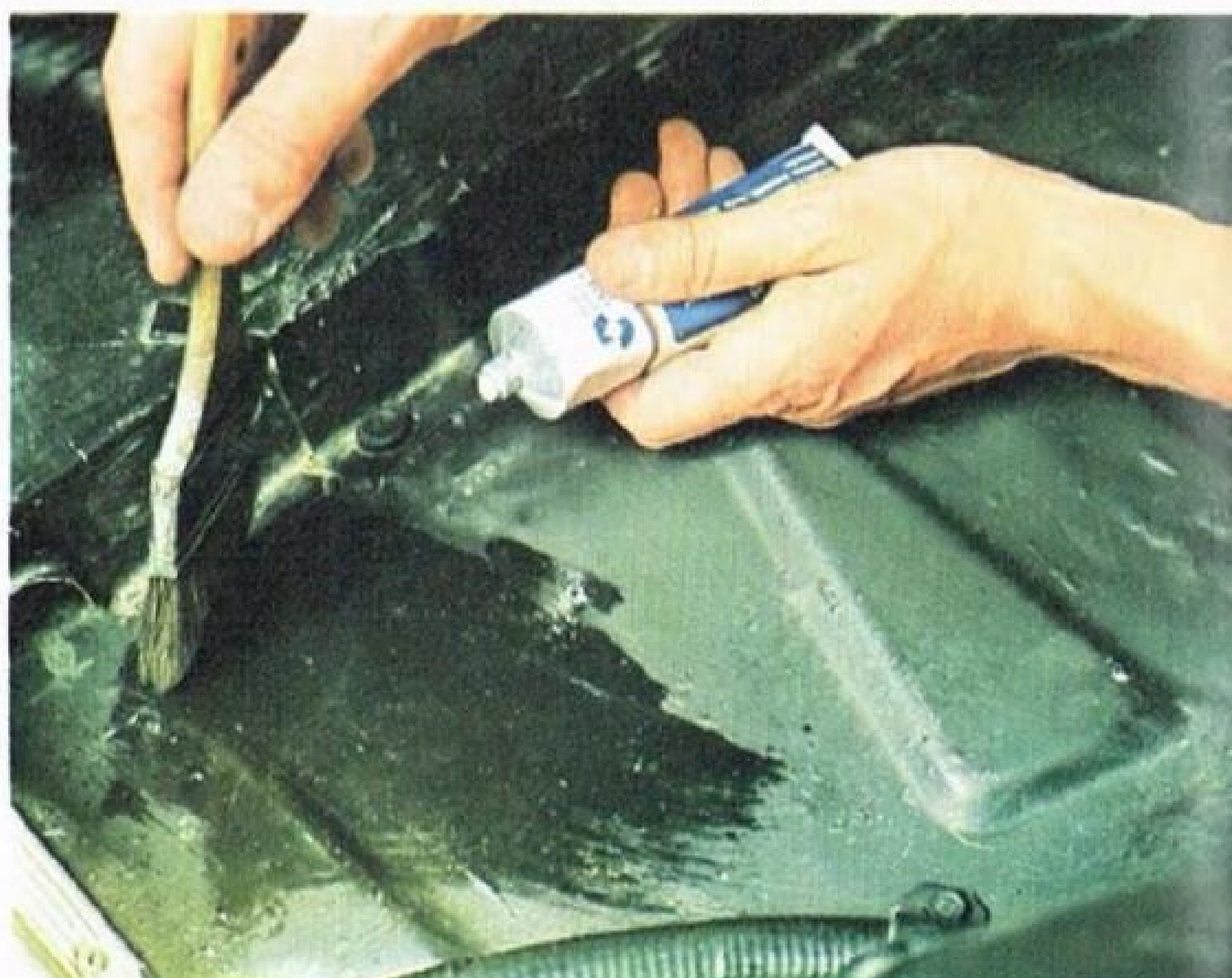
1. Unos buenos fieltros son la base de todo trabajo de insonorización. Además será necesario contar con adhesivo del tipo de secado rápido y algunas placas de fieltro especial de fibra de vidrio con recubrimiento de placa asfáltica.



2. Desmontar los asientos delanteros, así como el trasero y su correspondiente respaldo. Quitar seguidamente las alfombras y limpiar toda la superficie del piso, rascando si es necesario las zonas donde haya restos de pegamento.



5. Una vez revisado el ajuste de puertas, cortar las piezas de fieltro a la medida de las diversas zonas del piso sobre las que se vaya a colocar el material. En algunos casos podrá convenir sacar antes patrones de papel.



6. Con una brocha gruesa, aplicar adhesivo sobre el piso y sobre las caras de contacto de cada una de las piezas de fieltro. Extender bien el adhesivo sobre el piso evitando formar depósitos que pudieran tardar en secar.

todo las vibraciones de las partes mecánicas y el efecto de resonancia de la carrocería, y ambos factores son difíciles de contrarrestar. La mayor parte del avance en la insonorización interior del automóvil registrado en los últimos años, sin duda ha sido debido a la utilización de "silentblocs" para el anclaje de los distintos elementos mecánicos a la carrocería. Hoy día, prácticamente en todos los automóviles, tanto en el motor como en la caja de cambios, los órganos de transmisión, suspensión, dirección, etc., van unidos al bastidor o al conjunto de la carrocería autoportante mediante acoplamientos elásticos de goma, lo que permite amortiguar en gran medida la transmisión de ruidos y vibraciones al habitáculo. Esta acción se completa con fieltros aislantes –modernamente de fibra de vidrio forradas de placas asfálticas– y utilización de pinturas viscosas denominadas antisonoras, sobre aquellas partes de la carrocería que puedan presentar efectos de resonancia, así como en los bajos, pasos de ruedas y zonas expuestas al choque de piedras, gravilla, etc., durante la marcha.

Qué se puede hacer para mejorar la insonorización

Generalmente, en los coches pequeños o de tipo utilitario es donde más se puede ganar en este aspecto, puesto que la insonorización se halla muy descuidada en estos vehículos, que en algunos casos incluso carecen de los más elementales fieltros en el pi-





3. Para evitar las posibles entradas de agua que arruinarían en poco tiempo los nuevos fieltros, es imprescindible asegurarse del perfecto cierre de los burletes de puertas. Para ello, deslizar una tira de papel en las zonas de asiento.



4. El buen ajuste de las puertas no sólo es importante para evitar entradas de agua; el ruido del viento –especialmente a velocidades elevadas– depende en gran parte de lo perfecto que pueda ser el cierre de las puertas.



7. Después de extendido el adhesivo, dejarlo secar por espacio de dos o tres minutos (ver en todo caso las instrucciones del envase) y seguidamente aplicar los fieltros, ejerciendo presión sobre toda su superficie.



8. Repetir la misma operación del piso en la parte interior del capot. Hay que advertir que en esta zona la fijación es más comprometida y existirá el riesgo de que si el pegamento no es muy sólido los fieltros se suelten.

so. Simplemente añadiendo fieltros en ciertos puntos claves, especialmente en el piso y en las contraaletas por el lado inferior del coche, y en el capot y en el maletero, se logran buenos resultados.

Las mejoras pueden completarse utilizando pintura antisonora en bajos, interior de aletas, interior de puertas, faldones y demás zonas de chapa expuestas a fenómenos de resonancia.

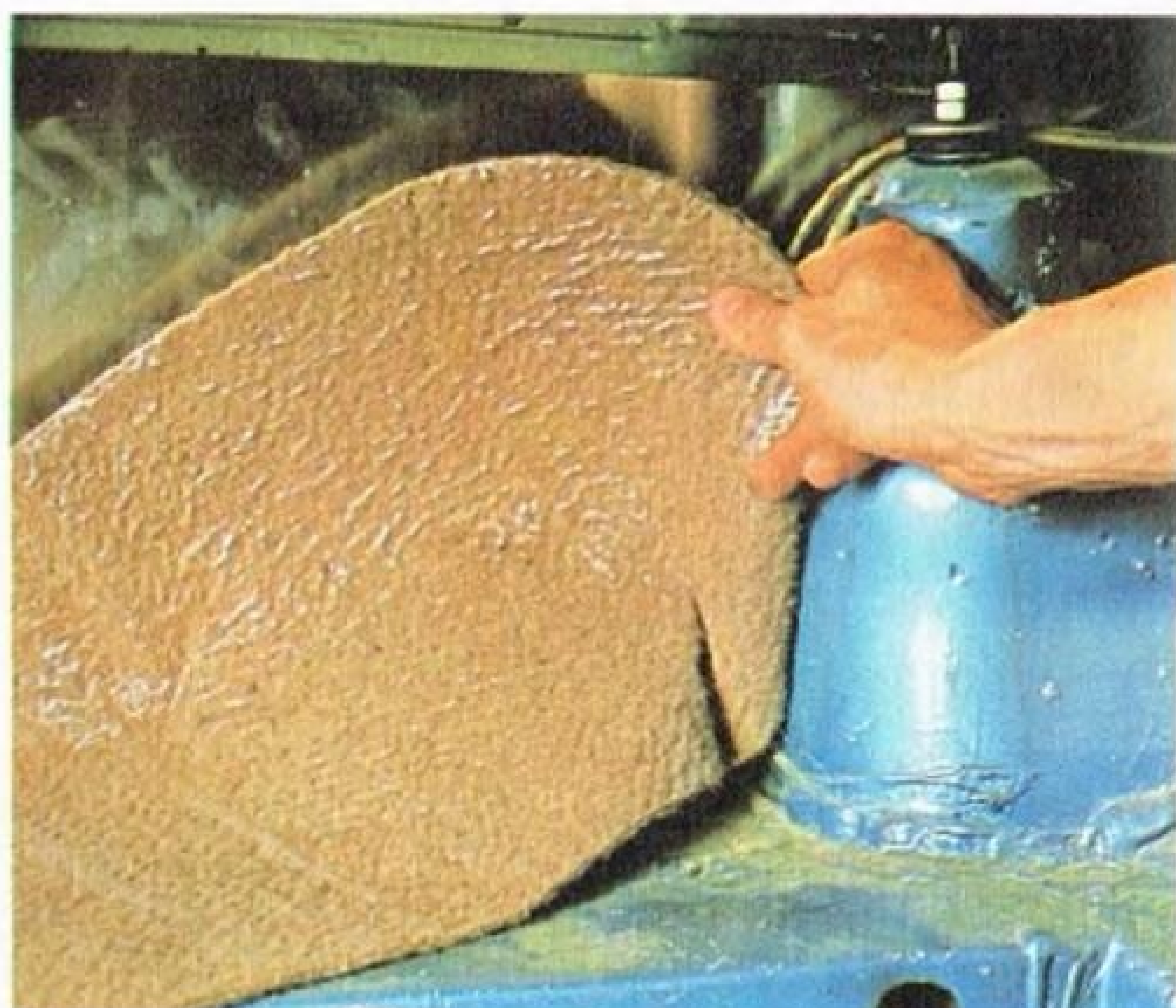
En el compartimiento del motor pueden, asimismo, instalarse paneles de fieltro aislante (fibra de vidrio-asfalto y capa exterior de aluminio) cubriendo la zona posterior del salpicadero, inmediatamente detrás del motor.

Entre los cuidados relativos a órganos mecánicos, es importante mantener un control periódico sobre el sistema de escape (bridas flojas, grietas, perforaciones en silenciosos, etc.); sobre el estado de los "silentblocs" de apoyo del motor y sobre las condiciones generales de la mecánica en cuanto a ajustes, holguras, vibraciones, etc.

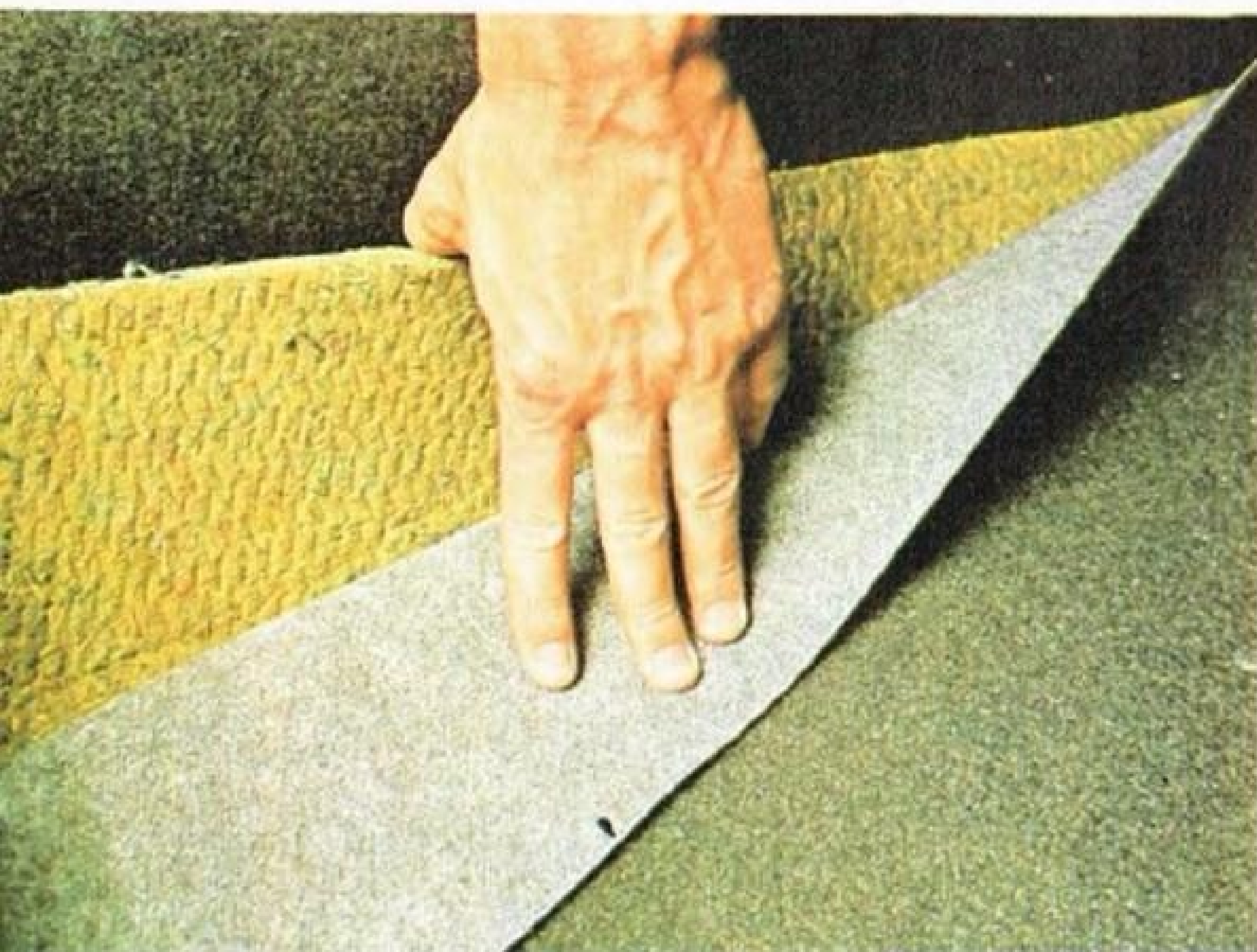
En ciertos casos existe una posibilidad más para reducir considerablemente la sonoridad del motor. Consiste en la sustitución del ventilador de mando por correa —en los coches que lo lleven de este tipo— por un electroventilador accionado termostáticamente. Con este sistema en marcha, por carretera normalmente no será necesario que el ventilador funcione, pues para la refrigeración bastará con el aire de la marcha, lo que se traducirá en una disminución de la sonoridad interior.



9. Los ruidos procedentes de la parte trasera –especialmente los del sistema de escape– pueden ser amortiguados eficazmente forrando también el maletero con fieltros. Asegurarse de que no hay problemas de entrada de agua.



10. Un buen complemento de la insonorización del maletero será la instalación de un grueso fieltro en la parte posterior del asiento trasero, que en muchos coches permitirá amortiguar el ruido del batido de gasolina en el depósito.



11. Una de las zonas donde la colocación de fieltros resulta más efectiva es la parte inmediatamente posterior del alojamiento del motor. Aquí interesa instalar un fieltro especial, recubierto de material incombustible.



12. En algunos modelos es relativamente fácil reducir de forma apreciable la sonoridad general del motor, simplemente sustituyendo el ventilador con mando por correa por un electroventilador con mando termostático.

Instalación de un cuentarrevoluciones

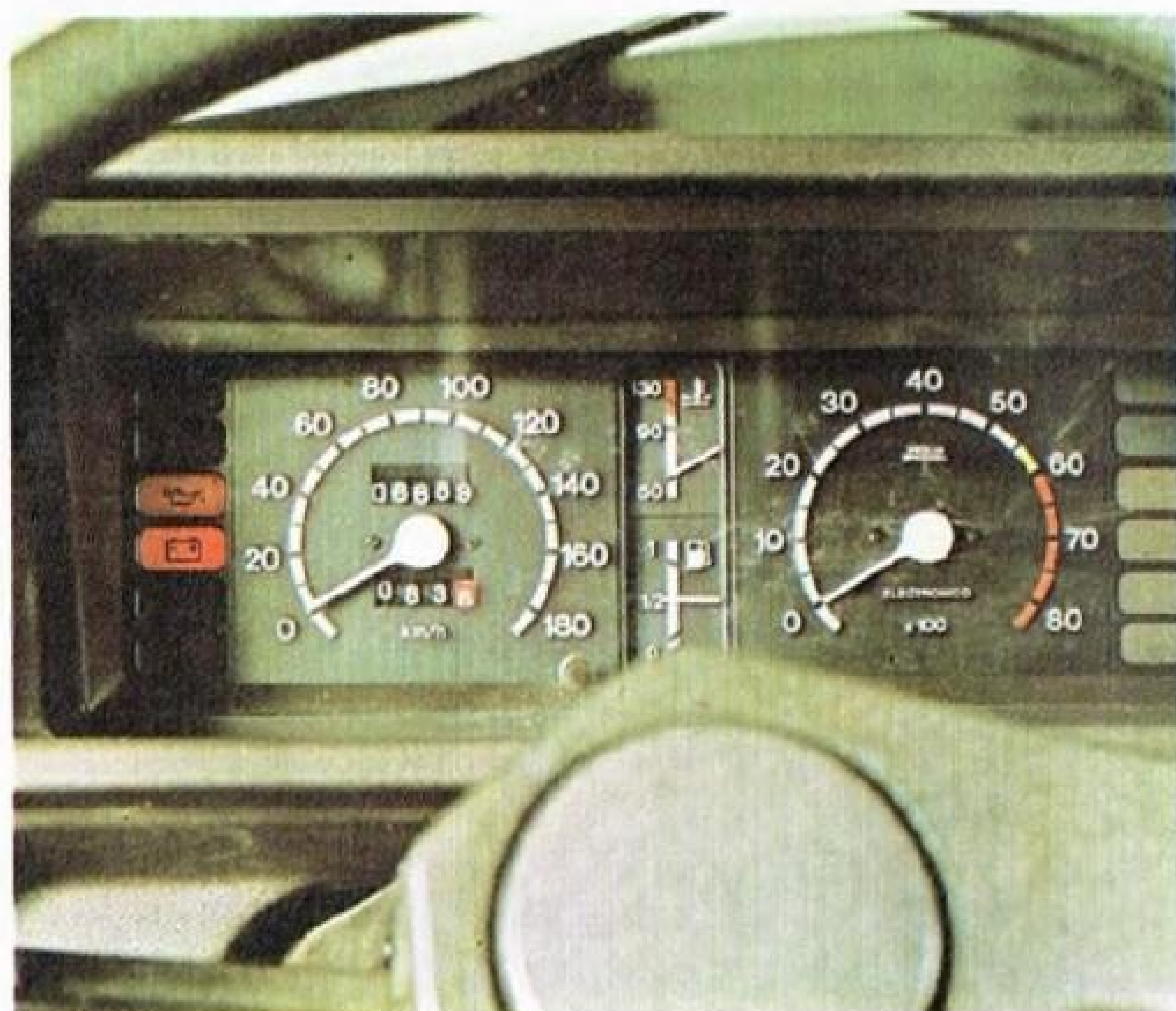
MUCHOS conductores siguen considerando el cuentarrevoluciones como un elemento de lujo propio sólo de modelos caros o de versiones elegantes. Sin embargo, para un buen aprovechamiento de las posibilidades del motor, el cuentarrevoluciones es indispensable.

Un automóvil, en función de su cilindrada, potencia, relación de compresión y escalonamiento de las relaciones del cambio, posee un régimen ideal de revoluciones del motor y un régimen máximo, pasado el cual el motor sufre un esfuerzo excesivo que acorta su vida y puede incluso provocar una seria avería. Si con una velocidad corta se apura al máximo la aceleración, el motor "se pasa de vueltas"; por el contrario, si, con la directa engranada, se circula a un régimen bajo, se desaprovecha la fuerza del motor y se consume inútilmente gasolina.

El cuentarrevoluciones, más que el velocímetro, indica al conductor a qué régimen de vueltas marcha el motor, señalando con precisión cuál es el momento adecuado para cambiar a otra velocidad superior o inferior. Por otra parte, para el automovilista que desee economizar combustible, el cuentavueltas es imprescindible, puesto que deberá mantener el motor en su régimen ideal de revoluciones (par motor máximo), que es cuando a menor consumo se obtiene un mayor rendimiento.

El cuentarrevoluciones o tacómetro es un instrumento que indica continuamente la velocidad de rotación del motor (independientemente de que esté detenido o en movi-





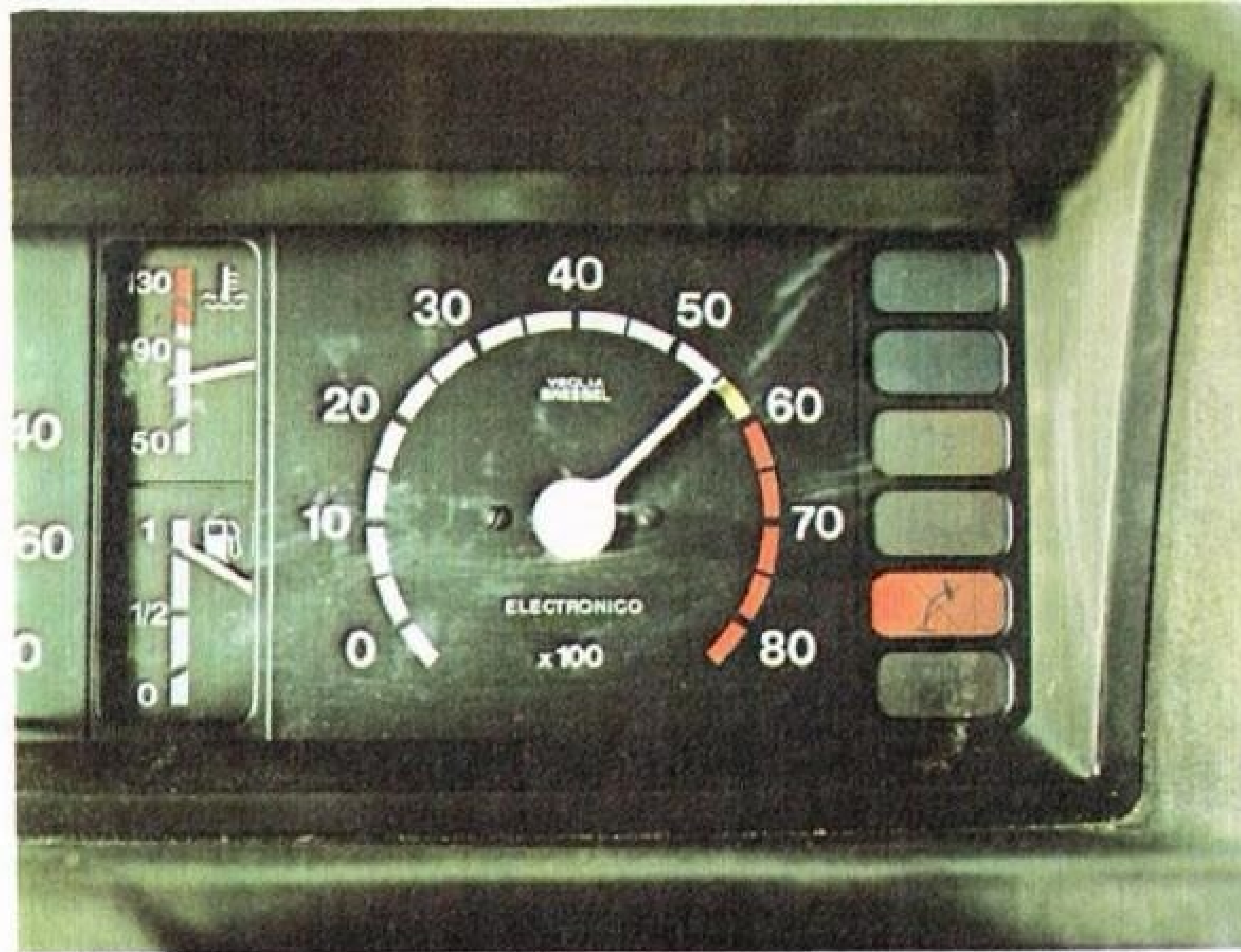
1. Para aprovechar al máximo las posibilidades del motor y para alargar su vida sin problemas, es imprescindible disponer de un cuentarrevoluciones. Sin embargo, sólo los coches caros lo montan de origen.



2. Los cuentarrevoluciones mecánicos van unidos al eje de distribución o al de levas por medio de un cable flexible de transmisión. Actualmente sólo se utilizan en vehículos de competición a causa de su complejidad y mayor coste.



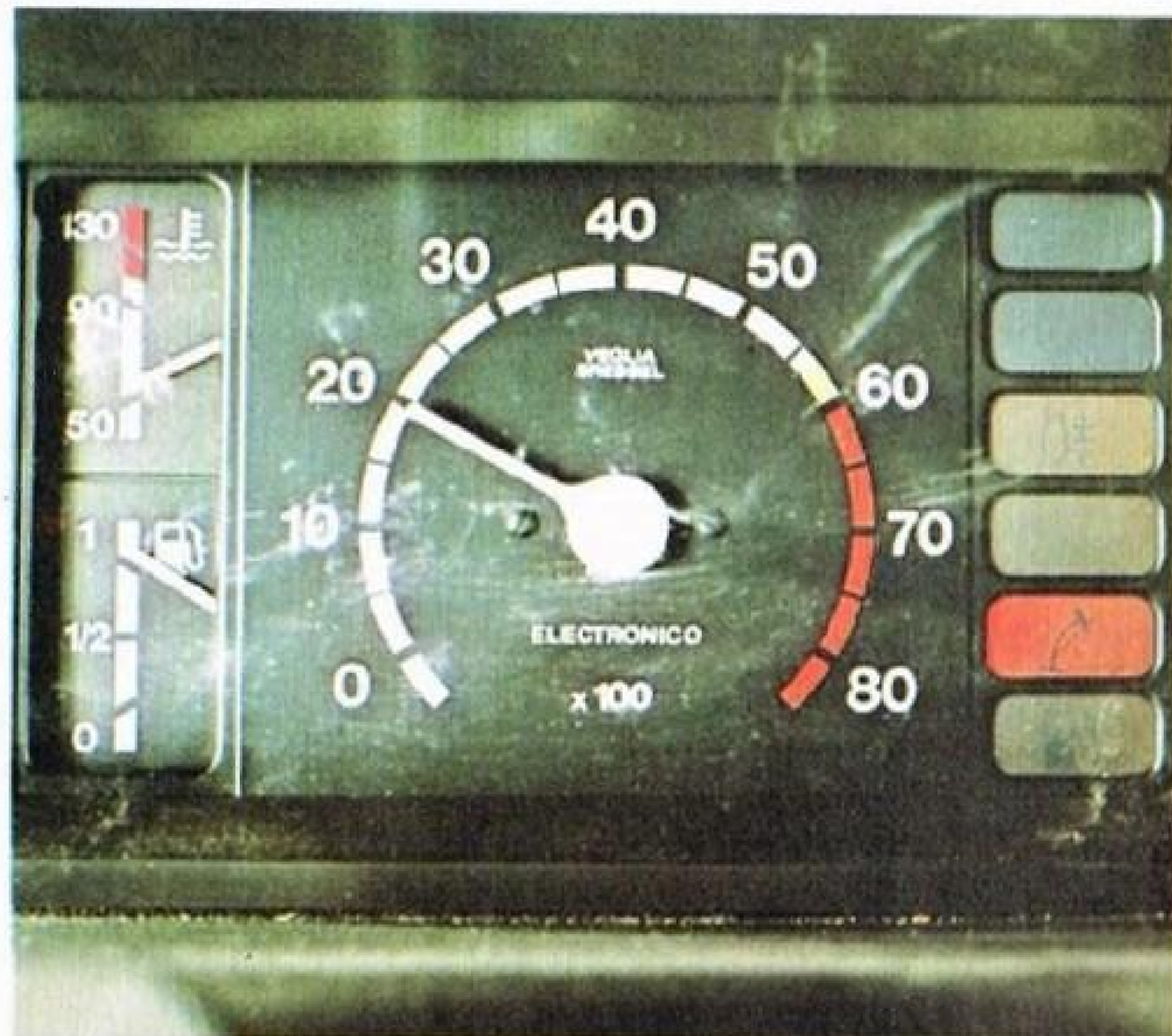
3. El cuentarrevoluciones o tacómetro electrónico es el de uso más frecuente. La aguja, que marca las revoluciones por minuto (r. p. m.), está conectada a un galvanómetro de bobina móvil e imán permanente.



4. La aguja roja del cuentarrevoluciones se acciona manualmente hasta señalar el régimen máximo de giro del motor, que no debe ser superado nunca. En modelos fijos va marcado por una zona roja de peligro.

miento) y la expresa en revoluciones por minuto en un cuadrante numerado y por medio de una aguja imantada. El cuentavueltas puede poseer además una aguja roja, que se desplaza manualmente hasta indicar el régimen de vueltas máximo que corresponde a cada motor. Si no lleva esa aguja, tiene marcado en colores vivos el régimen de vueltas que no debe sobrepasar ese motor.

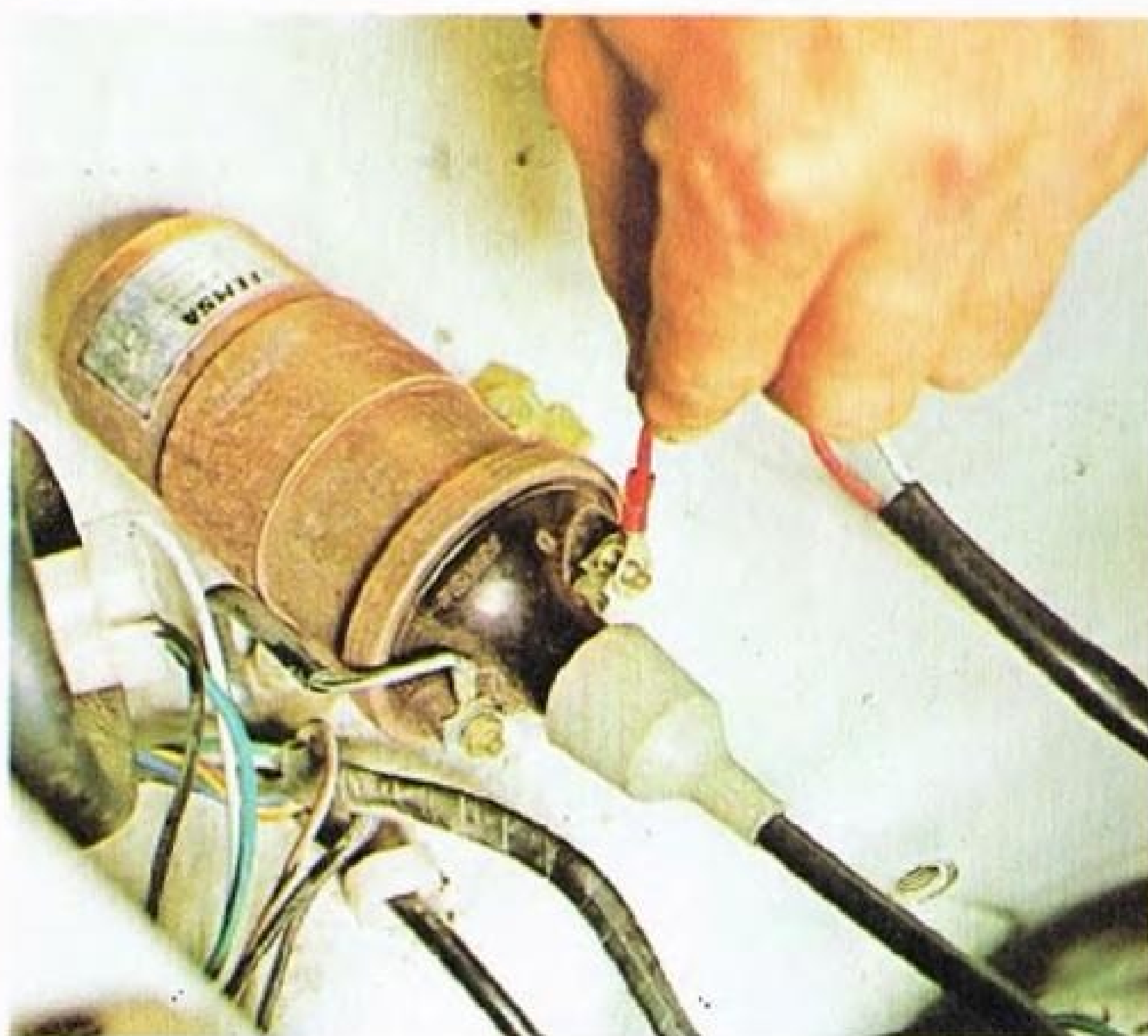
Existen tres tipos distintos de cuentarrevoluciones: mecánico, electrónico y eléctrico. La primera clase, muy extendida antes de la popularización de la electrónica, se utiliza ahora casi únicamente en vehículos de competición, ya que, aunque su mecanismo es más delicado, ofrece mayor fiabilidad en la lectura. El cuentavueltas más popularizado en la actualidad es el electrónico: funciona a base de los impulsos que se producen en el primario de la bobina, cada vez que se abren los platinos. Estos impulsos, nivelados y filtrados por condensadores y transistores, accionan un galvanómetro de bobina móvil e imán permanente que, a su vez, actuá sobre la aguja lectora. En los casos en que el automóvil va dotado de encendido electrónico (y, por tanto, carece de bobina) se hace necesario un tipo especial de cuentarrevoluciones, que se conecta directamente al ruptor. Las últimas innovaciones aparecidas en el mercado son los cuentavueltas digitales, que permiten una lectura



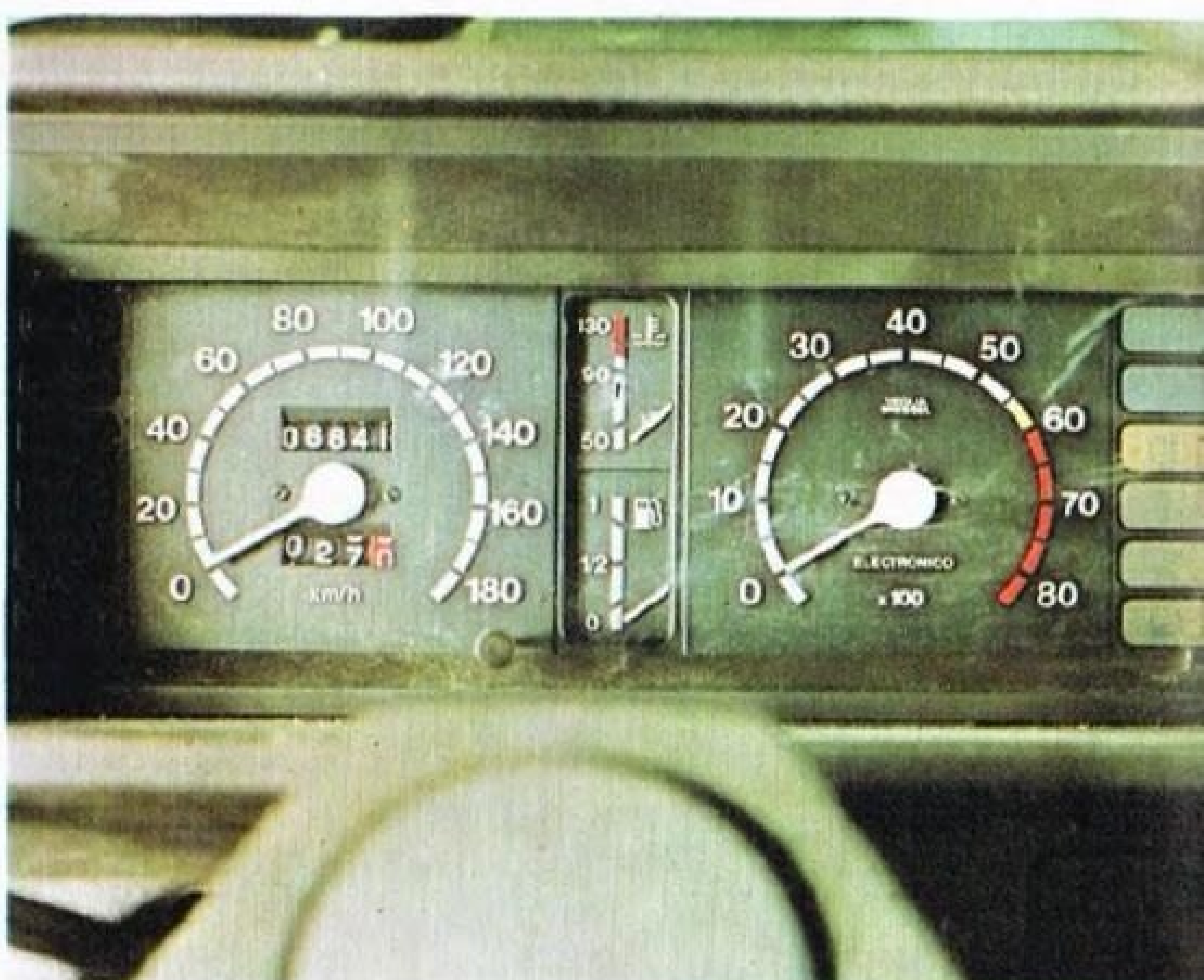
5. Si se circula a un régimen de giro de 2.000 vueltas por minuto y llevamos engranada la cuarta velocidad, estaremos desperdiciando potencia y combustible y el motor tardará en recuperar aceleración.



6. "Pasarse de vueltas" es una frase muy frecuente. Pero no siempre significa circular de prisa; alcanzar el régimen que indica la fotografía, sobrepasando en mil vueltas el tope, suele suceder cuando se apuran las velocidades bajas.



9. El cable de alimentación del cuentarrevoluciones se conecta al primario de la bobina, donde, cada vez que se abren y cierran los platinos, se producen unos impulsos que son transmitidos al cuentavueltas.



10. Los automóviles que están dotados de encendido electrónico precisan un cuentavueltas especial. Esto se debe a que, en estos casos, al carecer de bobina el circuito de encendido, la conexión debe hacerse directamente al ruptor.

numérica e instantánea de la velocidad de giro del motor.

El cuentavueltas debe colocarse en el salpicadero del coche, en un emplazamiento que sea perfectamente visible para el conductor en cualquier momento. Por este motivo, en lugar de encastrarlo en el panel del salpicadero, resulta más últil su colocación en una armadura, fijada a la parte inferior del salpicadero y ligeramente girada hacia el conductor, de forma que éste pueda tener una visión rápida y eficaz de la esfera.

Una vez fijada con tornillos la armadura del cuentavueltas, éste se conecta a una toma de corriente (fusible), al contacto de luces del salpicadero, para su iluminación durante la noche; el cable de alimentación se lleva hasta el primario de la bobina, como hemos indicado anteriormente.

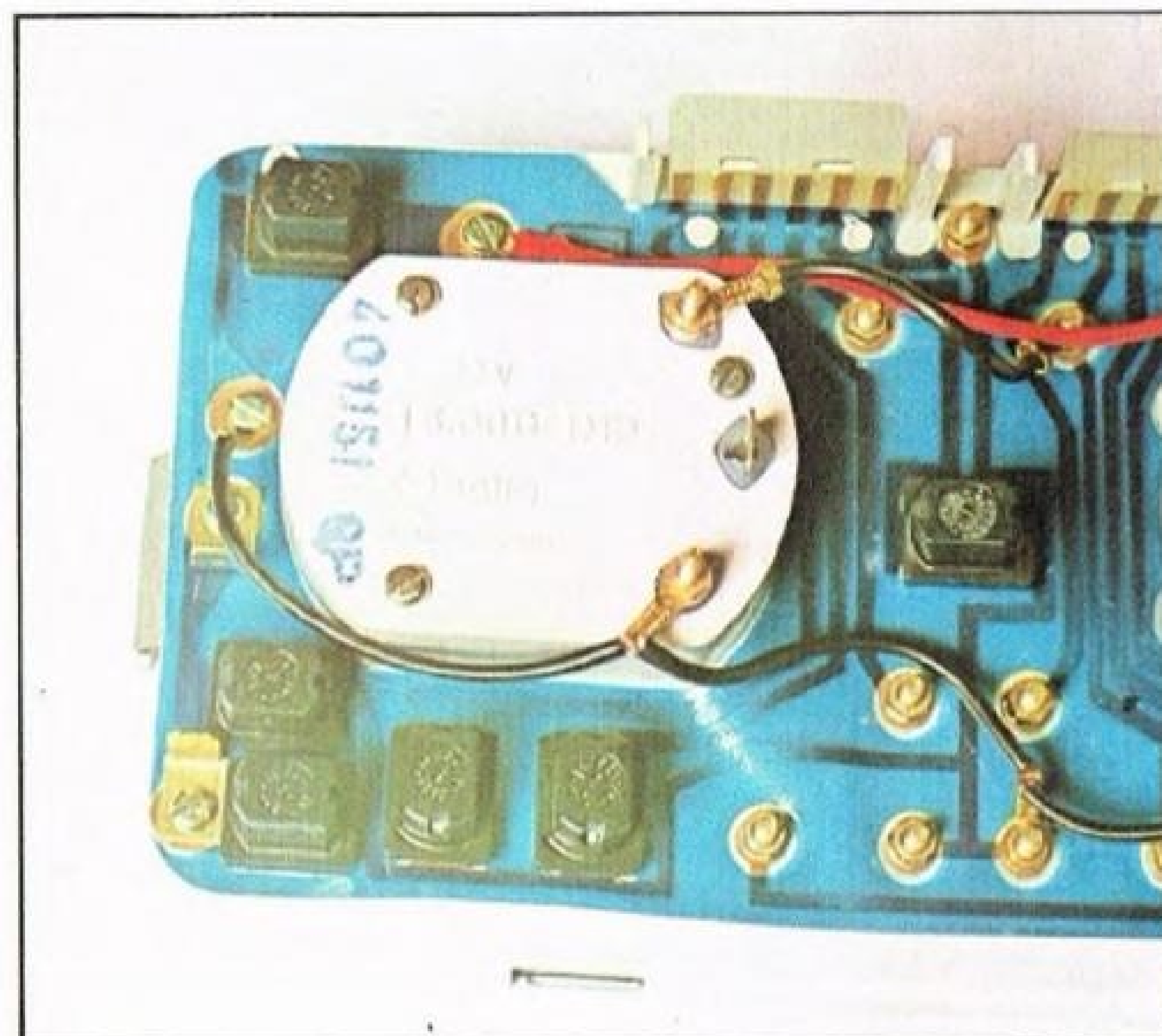
El cuentarrevoluciones electrónico no puede utilizarse tampoco en los motores Diesel, ya que éstos carecen del circuito de encendido y, como hemos visto, este tipo de cuentavueltas se alimenta de impulsos procedentes de la bobina o del ruptor. En estos casos deberemos utilizar un cuentavueltas mecánico o, lo que es más frecuente, eléctrico. Los de este tipo están constituidos por un generador de corrientes conectado al árbol principal del cambio o cualquier otro dispositivo que tenga un movimiento de rotación proporcional al del motor.



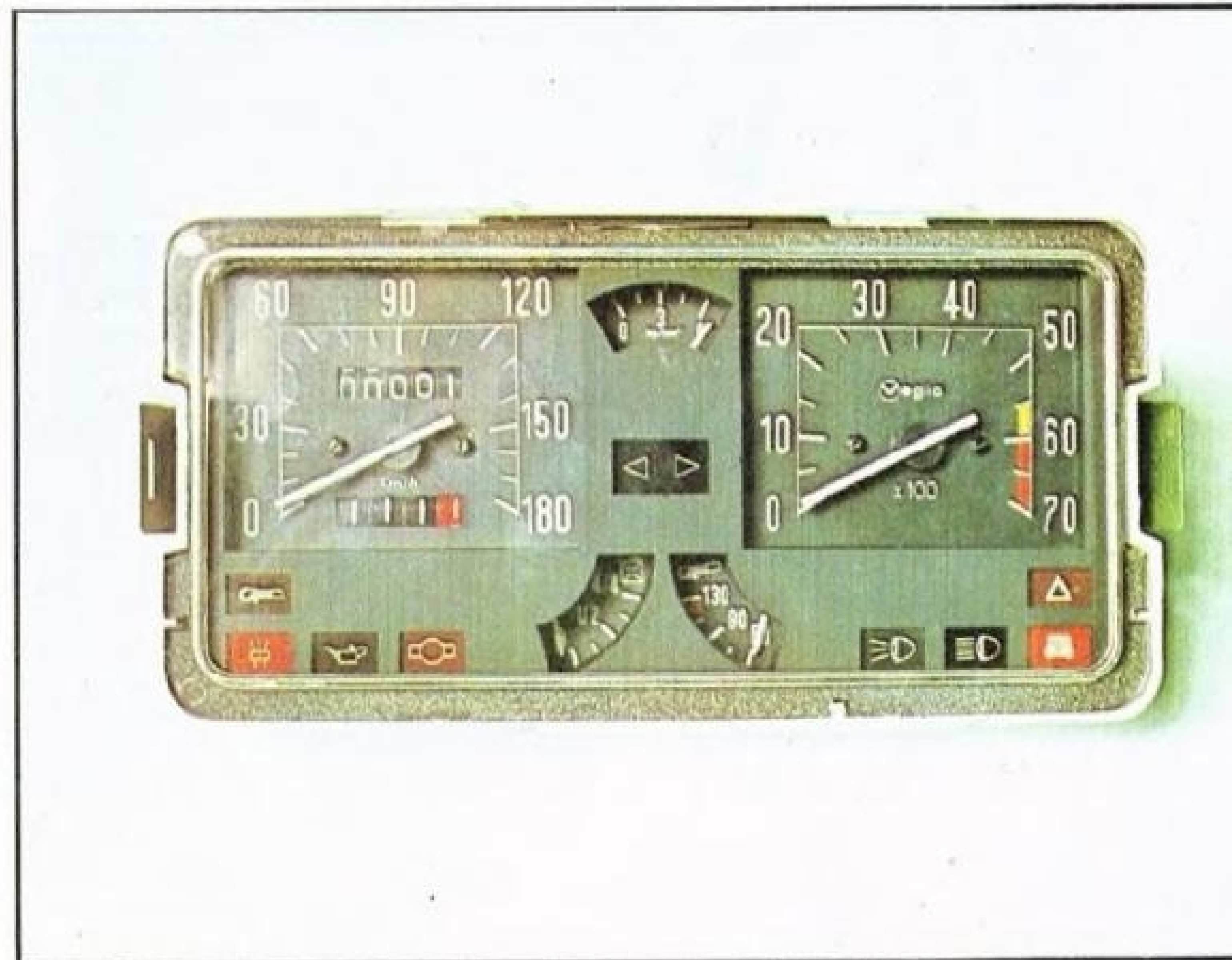
7. El cuentarrevoluciones puede encastrarse en el salpicadero o colocarlo en una armadura como la que muestra la foto, y que se fija en el panel de mandos, en sitio visible para el conductor.



8. El cable de toma de corriente se llevará al cuadro de fusibles, indicado en el libro de entretenimiento. Si el cuentavueltas posee además un cable para iluminación de la esfera, se conectará al circuito general de luces.



11. Los motores Diesel no precisan del circuito de encendido, por lo que no se les puede adaptar un cuentavueltas electrónico. En este caso habrá que recurrir al eléctrico, que se conecta al árbol principal del cambio.



12. Si se desea disponer de un panel de mandos homogéneo, sin tener que colocar los accesorios desperdigados por el salpicadero, lo más cómodo y eficaz es sustituir el cuadro de mandos por otro más completo.

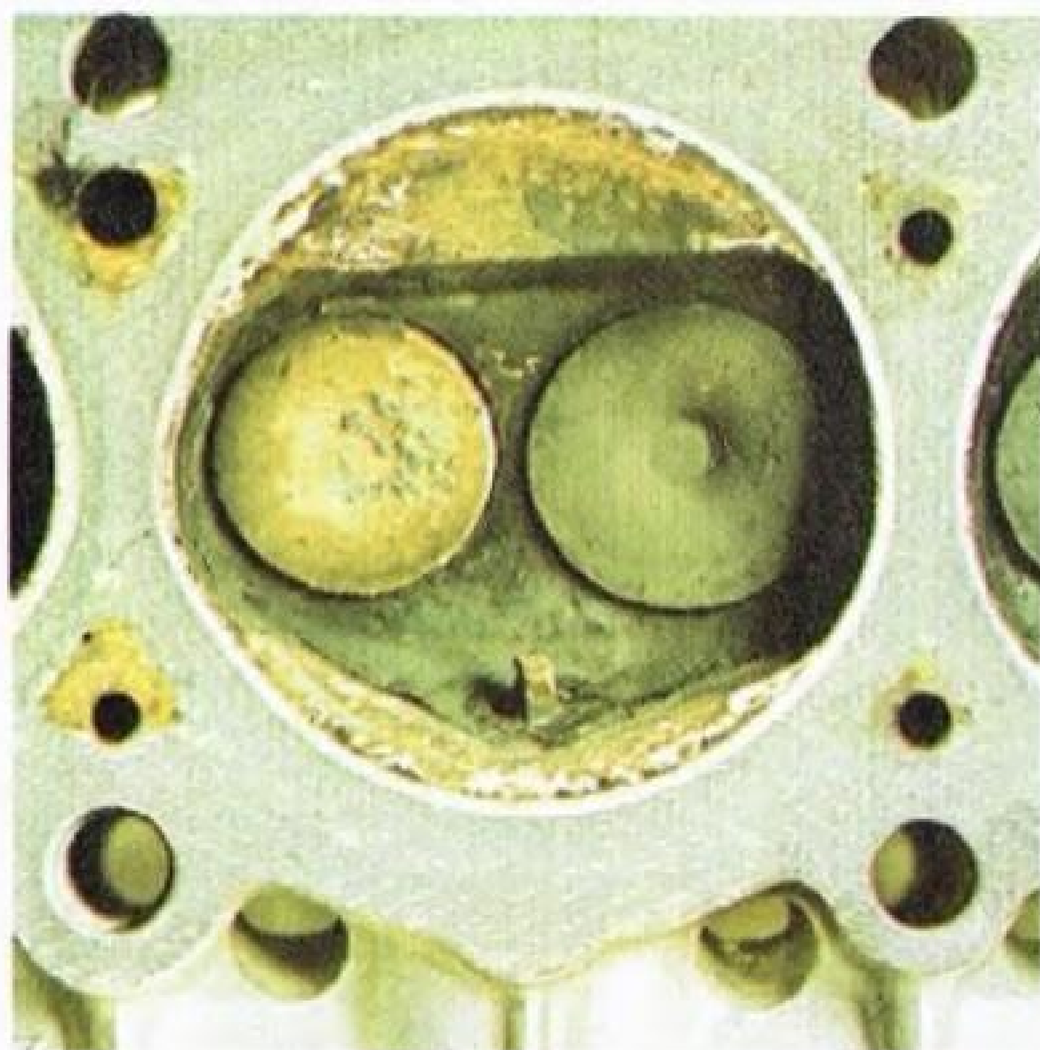
Tipos de motores y gasolinas adecuadas

LAS gasolinas de mayor octanaje son las únicas que pueden emplearse en motores modernos de elevada relación de compresión sin que den lugar al problema de la detonación. De aquí que la primera condición a tener en cuenta a la hora de determinar qué gasolina es la más adecuada para cada coche es la relación de compresión del motor. Así pues, por regla general, los motores muy comprimidos necesitarán gasolina de alto octanaje, de 96 a 98 NO., o incluso más, mientras los de poca compresión se conformarán con los 90 NO. de la gasolina "normal". Sin embargo, no puede establecerse una relación exacta entre la compresión del motor y el tipo de gasolina que le corresponde, pues del mismo modo que habrá coches que, por ejemplo, con una relación de compresión de 8 : 1 pueden utilizar gasolina normal de 90 NO., otros modelos, en cambio, aun teniendo la misma compresión volumétrica, no tolerarán más que gasolina de 96 NO. por lo menos.

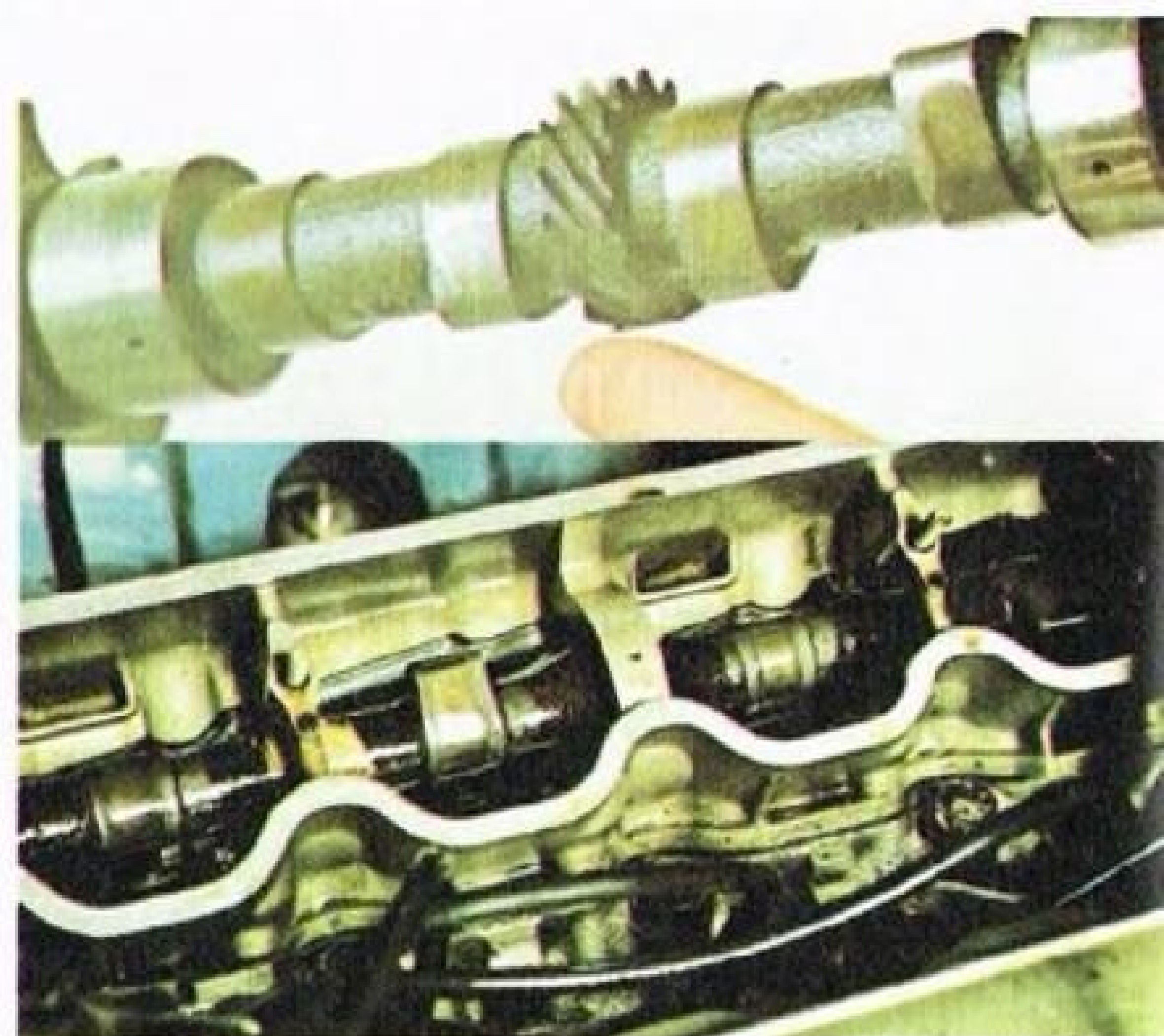
Estas diferencias son debidas a diversos factores, aparte de la compresión, que pueden contribuir tanto a alejar el fenómeno de la detonación en unos motores como a agravarlo en otros. De entre estos factores, uno de los principales lo constituyen las características constructivas del motor, en particular la forma de la culata, la disposición de la bujía y de las válvulas, el cruce del árbol de levas, etcétera.

Según las propiedades de cada uno de estos elementos, el motor tendrá unas aptitudes determinadas para usar gasolina de cierto tipo. Por ejemplo, se sabe que las culatas hemisféricas contribuyen bastante a disminuir el problema de la detonación. Por el contrario, un árbol de levas de mucho cruce, unido a una carburación muy generosa, podrá hacer "picar" a un motor que en otras condiciones (menos "apurado" y menos alimentado) no presentaría ningún problema, por ser entonces su llenado menor y, por tanto, también menor su **compresión efectiva**, que es la que en definitiva importa.

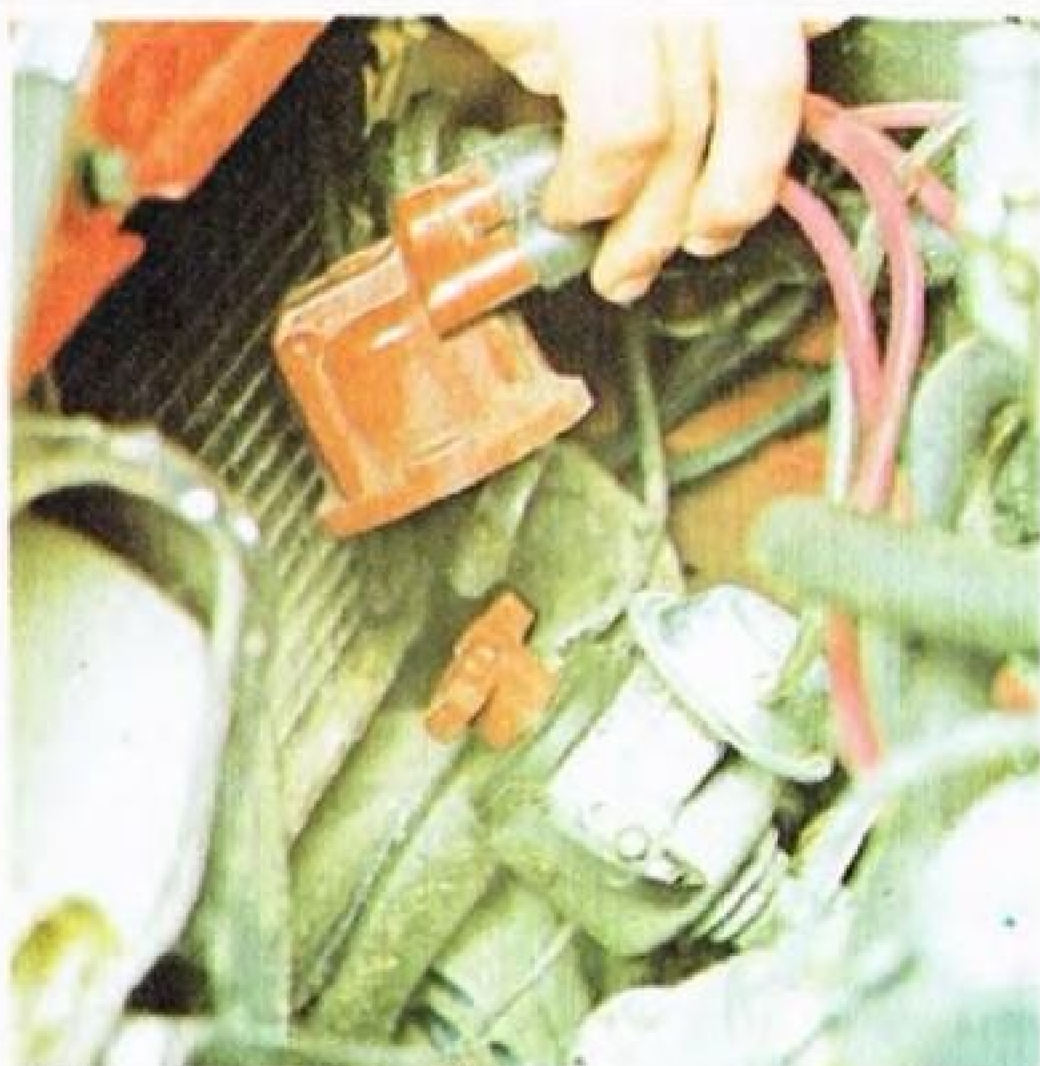
Dejando a un lado la compresión, serán, evidentemente, los motores de los coches "sport" los más susceptibles de detonar con gasolinas de poco octanaje, pues a igualdad de compresión, en estos motores, siempre más aprovechados y exprimidos, el llenado de los cilindros será más efectivo gracias, sobre todo, a su carburación ampliada respecto a un motor de turismo normal y a su árbol de levas, estudiado para procurar también un mejor llenado aun a costa de otros inconvenientes. Por otra parte, como se puede suponer, los deportivos son, además, los coches de mayor índice de compresión volumétrica, lo que, unido al buen llenado de cilindros, hace que las compresiones efectivas en estos coches se encuentren bastante por encima de las que tienen otros



1. Aparte de la relación de compresión hay diversos factores que intervienen en el fenómeno de la detonación. Uno de ellos es el diseño de las cámaras de combustión.



2. Un árbol de levas con mucho cruce tenderá a mejorar el llenado de los cilindros, aumentando con ello la compresión efectiva y el riesgo de detonación.



5. Si a pesar de una gasolina del tipo recomendado, el motor "pica", revisar en primer lugar el encendido. Un excesivo avance generalmente es causa de detonación.



6. Tanto para evitar la detonación o "picado" como el autoencendido, es importante utilizar unas bujías en buen estado y del grado térmico adecuado.

modelos más "tranquilos" de parecido o aun superior índice de compresión volumétrica.

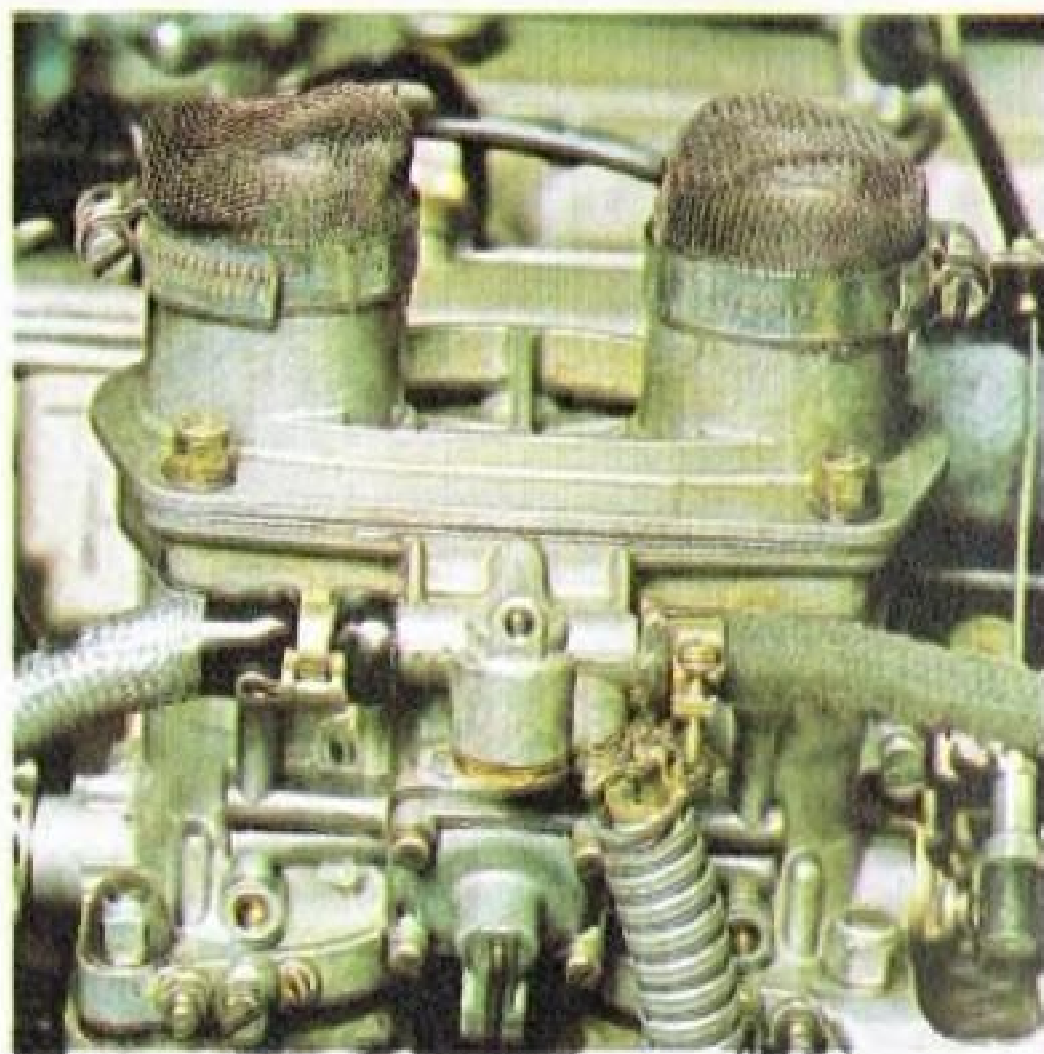
Generalmente son, pues, los modelos deportivos de altas prestaciones los que necesitan las gasolinas de máximo octanaje; mientras que los de tipo utilitario, en gran parte de los casos pueden funcionar satisfactoriamente con gasolina del tipo normal, de 90 octanos.

No más octanaje del necesario

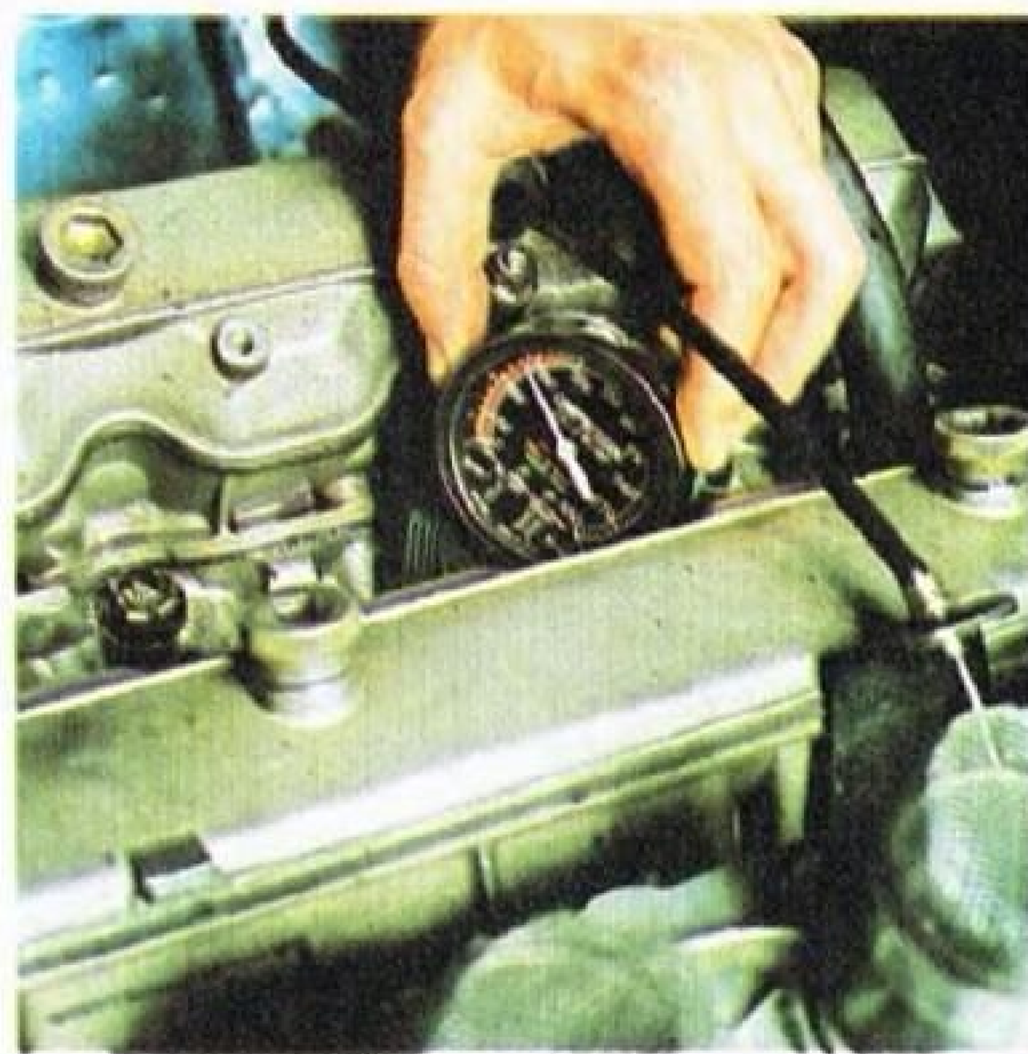
Utilizando por sistema gasolina de 90 NO. en un coche que necesite "super", puede ser causa de averías importantes, cuando no motivo de una disminución considerable de la vida del motor. Pero, ¿qué ocurre cuando a un coche que necesita gasolina "normal" se le echa "super"? ¿Lo agradece el motor? ¿"Tira" más? Ni una cosa ni otra: la gasolina "super" no tiene "más fuerza" que la normal ni, por consiguiente, puede darle más "alegría" al coche. En todo caso, el único resultado podrá ser que contribuya a crear en el usuario un efecto psicológico que le lleve a convencerse de que el coche va mejor por la única razón de haberse gastado algo más por litro, pero la verdad será que el coche irá más o menos igual.

Existen, sin embargo, otros casos en los que sí se nota cierto beneficio al usar gasolina de octanaje inmediatamente superior. Puede ocurrir esto cuando, por ejemplo, se trate de un coche que se sabe va algo justo con gasolina "super" porque "pica" ligeramente tan pronto como se desajusta un poco el encendido o la carburación, o porque de vez en cuando hace autoencendido al pararlo; entonces, usar gasolina "especial" indudablemente dejará un margen mayor a esos posibles desajustes, además de suponer una seguridad de que se alcance el mejor rendimiento del motor a cualquier régimen.

Hay motores que incluso usando gasolina del octanaje recomendado son propensos a dar problemas de **detonación** o "picado" y especialmente de **autoencendido.** Si el problema es el primero —típico "cli, cli, cli..." al acelerar en marchas largas—, revisar como primera medida el estado de las bujías y el avance del encendido: un exceso de avance, normalmente es causa de picado. Si, por el contrario, la anomalía consiste en **autoencendido** —el motor sigue funcionando irregularmente después de cortar el encendido—, ajustar el ralentí al régimen más bajo posible y revisar, asimismo, las bujías. En motores con kilometrajes superiores a 30.000 kilómetros es importante, asimismo, revisar las cámaras de combustión de la culata y eliminar la carbonilla acumulada.



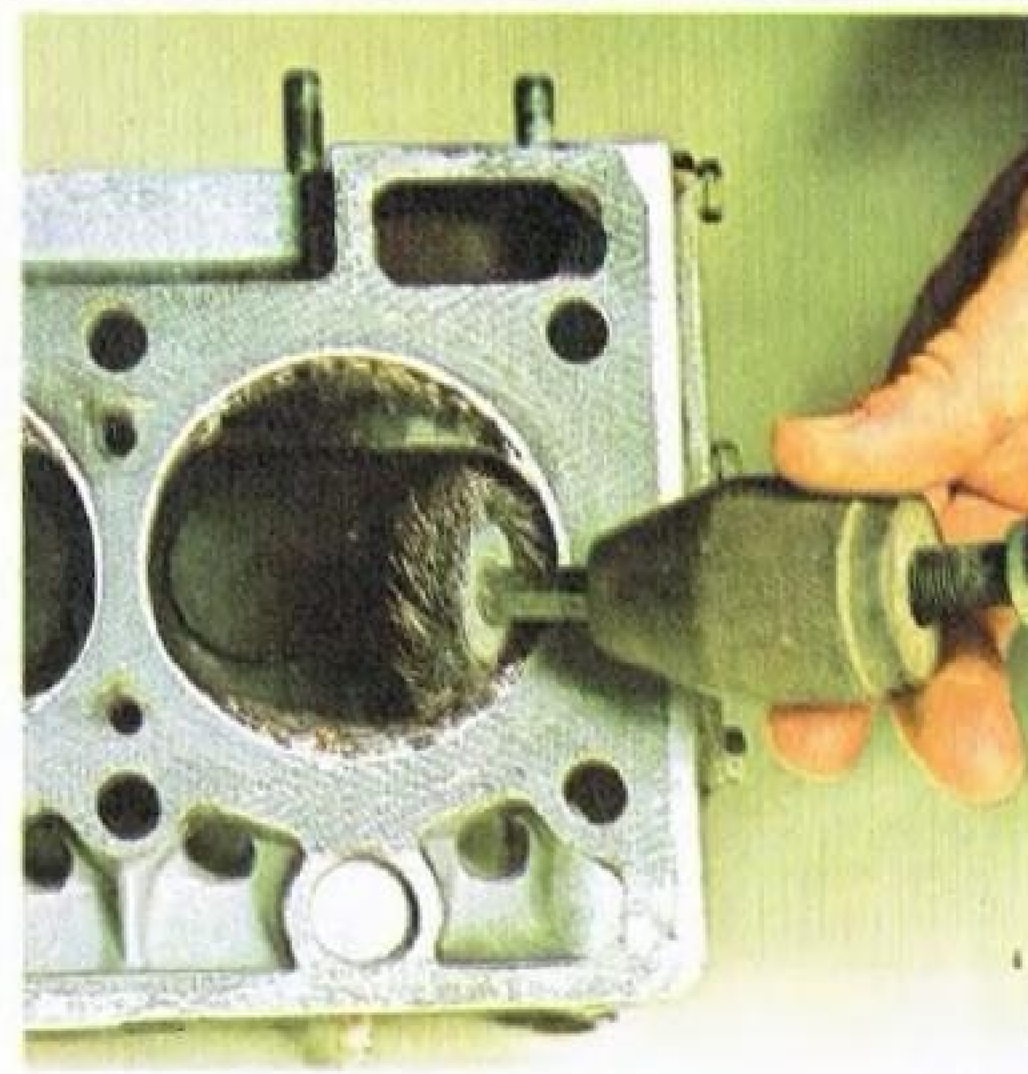
3. Una carburación muy generosa puede hacer "picar" a un motor que en otras condiciones no lo hacía, y obligar a la utilización de gasolina de mayor octanaje.



4. Si el motor, al cabo de un elevado kilometraje, ha perdido compresión de forma apreciable, seguramente se podrá usar gasolina de menor octanaje que cuando nuevo.



7. Para evitar el autoencendido lo más efectivo es realizar un buen ajuste del ralentí al régimen mínimo que permita al motor un funcionamiento regular.



8. La carbonilla acumulada en las cámaras de compresión contribuye a reducir el volumen disponible, aumentando la compresión con riesgo de provocar autoencendido o detonación.

Qué neumáticos elegir

A la hora de la sustitución de neumáticos, antes de decidirse por tal o cual tipo o marca es muy conveniente hacerse algunas consideraciones en cuanto al uso que se pretende dar a los nuevos neumáticos y en cuanto a las condiciones mínimas que se desea cumplan.

Por el uso a que se destinan, se pueden hacer dos grandes grupos: neumáticos para **carretera** y neumáticos para **condiciones especiales**, como nieve, barro, terreno accidentado, etc. Atendiendo a la construcción de su carcasa se clasifican en **convencionales** o **diagonales y radiales**. Los neumáticos para carretera se dividen a su vez en tres grupos principales, según sea la velocidad de utilización para la que están previstos. Las siglas correspondientes a estos grupos son:

S: velocidad hasta 160 km/h.
H: velocidad hasta 185 km/h.
V: velocidad más de 185 km/h.

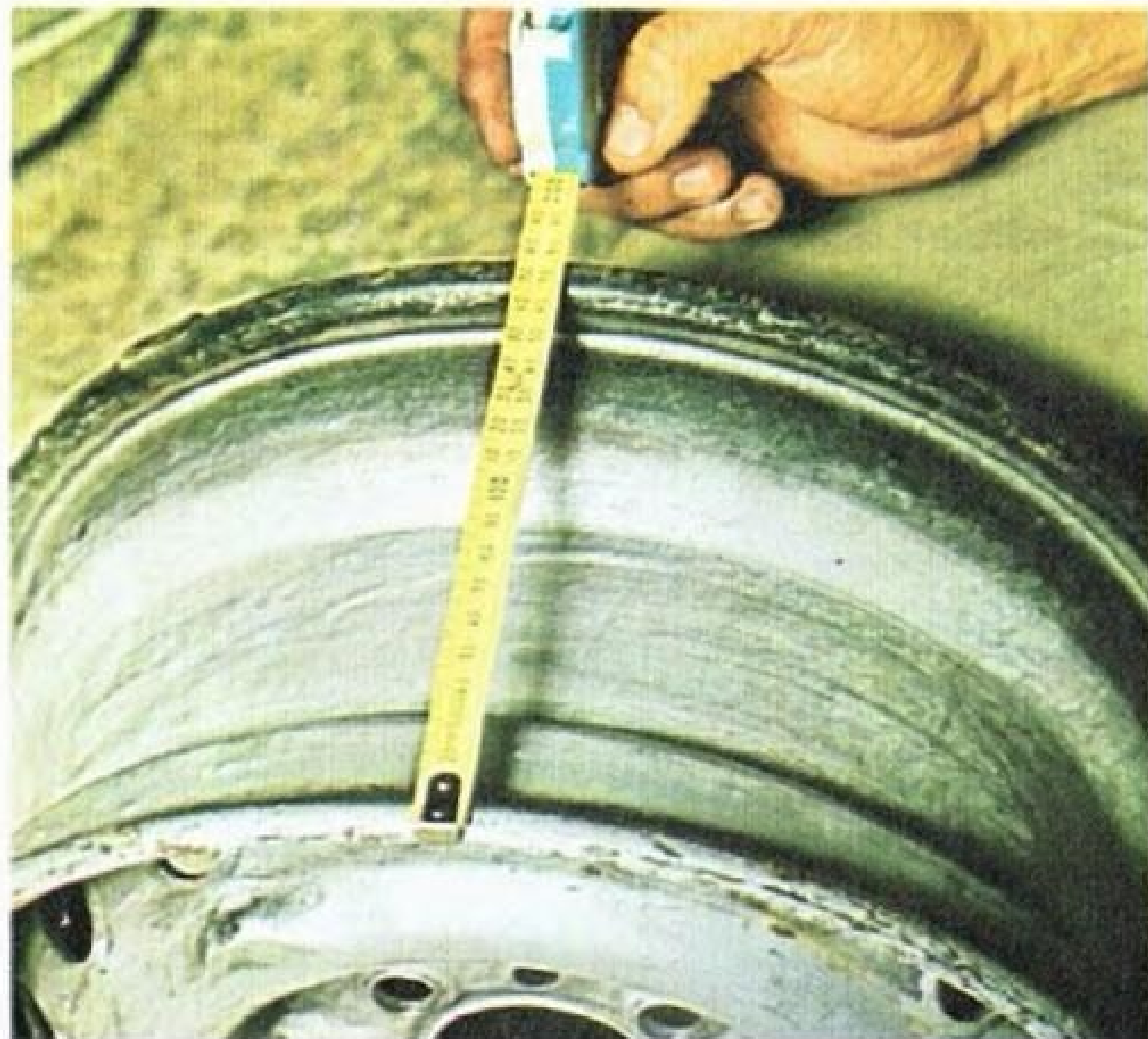
Para los neumáticos radiales las siglas se transforman en SR (hasta 180 kilómetros/hora), HR (hasta 210) y VR (más de 210 kilómetros/hora).

Los neumáticos para condiciones especiales se clasifican en dos apartados fundamentales: M/S, para barro y nieve, y M/S-clavos, para hielo.

Aparte de estas características básicas, es importante asimismo tener en cuenta la medida del neumático, que naturalmente ha



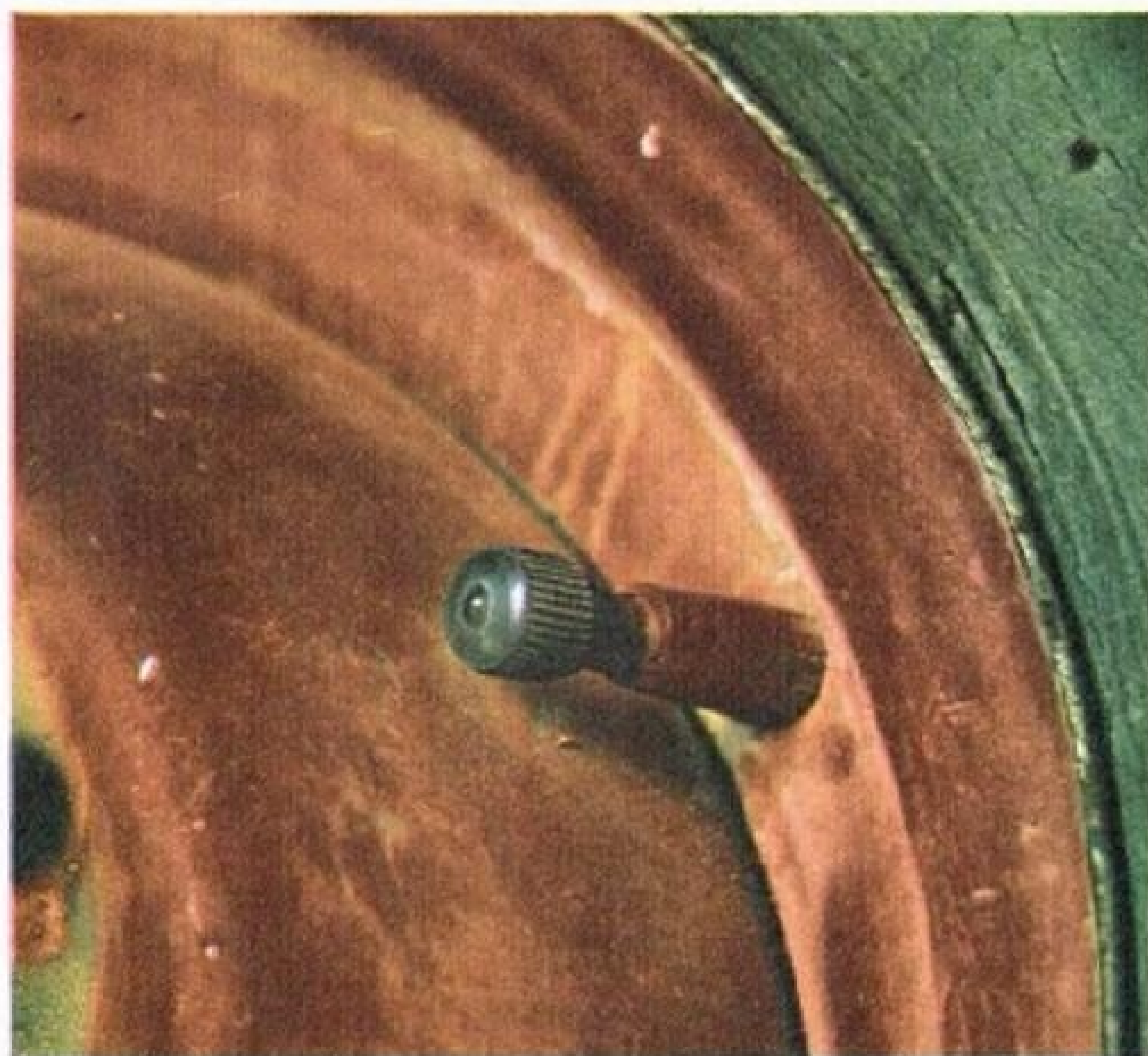
1. En las bandas laterales del neumático se detalla la medida y tipo de la cubierta y si va dotada de cámara o es del tipo sin cámara o "tubeless".



2. El neumático debe estar en consonancia con la anchura de garganta de la llanta que utiliza el coche. Consultar las recomendaciones del fabricante.



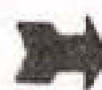
5. Unos neumáticos más anchos aumentan la adherencia y estabilidad, pero por su mayor resistencia a la rodadura, hacen disminuir las prestaciones.



6. En cualquier caso es importante elegir el neumático adecuado, vigilando periódicamente la presión indicada para su vehículo.

de ir en consonancia con la de la correspondiente llanta. Generalmente, las siglas de identificación de la medida y tipo del neumático se encuentren grabadas en las caras laterales de la cubierta. Suelen incluirse dos números que definen la medida, seguidos de letras que expresen diversas características, como, por ejemplo, si son diagonales o radiales, tipo S, H o V, y si llevan cámara o no la llevan. En este último caso incluirán el rótulo "tubeless".

El perfil o relación entre la altura y la anchura de la sección del neumático es otra condición importante a tener en cuenta. Esta característica es una de las que más han variado a medida que el neumático ha ido perfeccionándose. El motivo principal, sin duda, es el progesivo aumento de prestaciones de los automóviles, que cada día exigen neumáticos de mayor adherencia, y sabido es que un buen coeficiente de adherencia se logra principalmente aumentando la superficie de contacto del neumático. La solución por tanto no es otra que aumentar la anchura, variando la relación altura-anchura. En la actualidad el perfil más corriente es el 80, es decir, neumáticos cuya relación altura del flanco —anchura de la sección— es de un 80 por 100. Sin embargo, últimamente los de perfil 70 y aun los de 60 están extendiéndose bastante, con preferencia en coches de prestaciones deportivas. En la práctica el perfil 60 es el máximo a





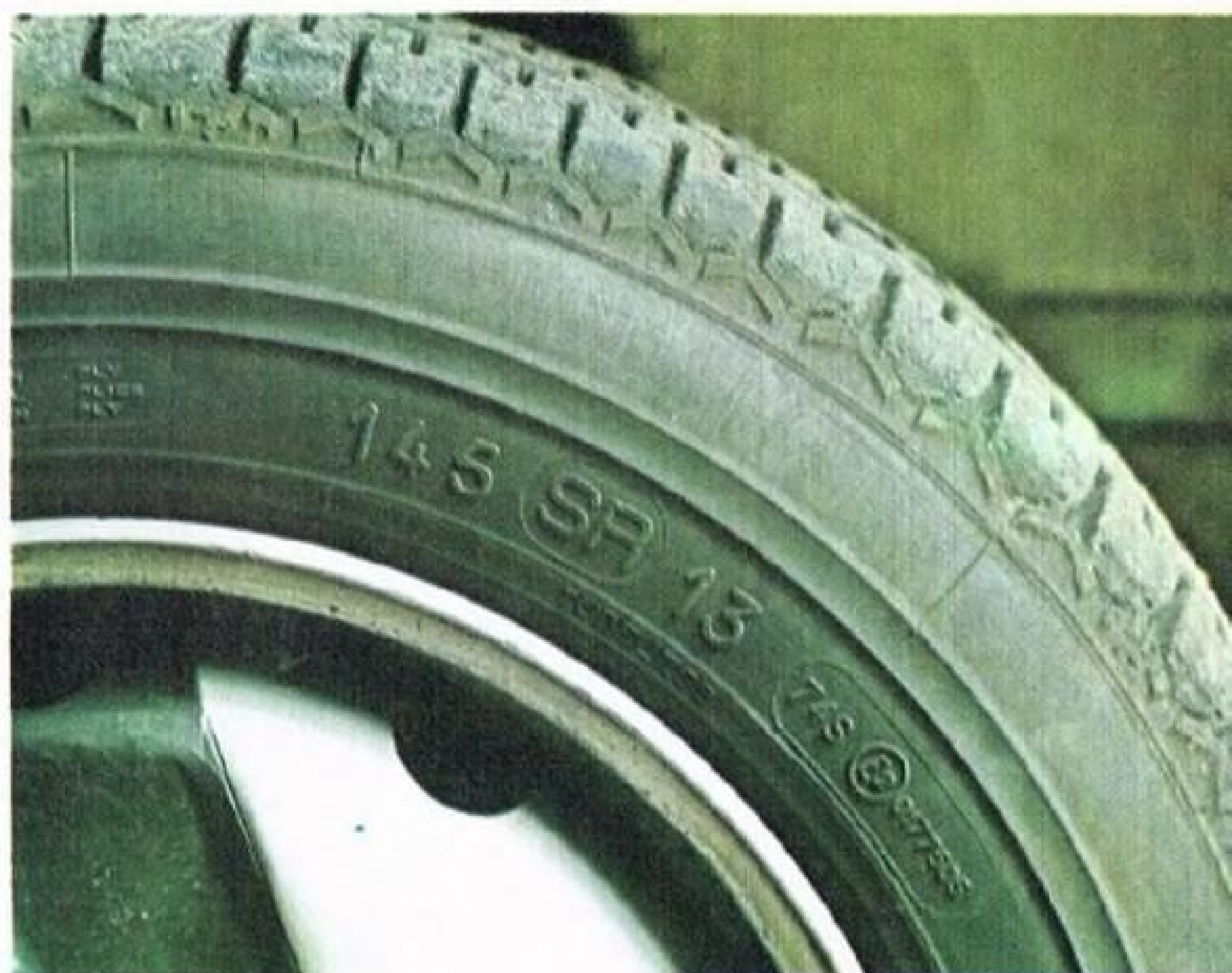
3. La segunda característica básica de un neumático, en cuanto a medidas, es el diámetro en los talones o diámetro de la llanta en la que va a montarse.



4. El "perfil" o relación entre la altura del flanco y la anchura de la sección en un neumático no es siempre el mismo para los diversos tipos.



7. Neumático radial: en la carcasa de este tipo de neumáticos, los hilos de las lonas siguen una dirección radial en prolongación con los radios de la rueda.



8. Típico neumático radial para turismo normal. La siglas "SR" indican una velocidad máxima de 180 km/h., además de su condición de "radial".

Qué neumáticos elegir

que se llega en turismos de serie. En competición, en cambio, se alcanza incluso el 30 por 100 en neumáticos especiales para carrera en pista.

Para el usuario que crea conveniente aumentar la adherencia de su vehículo, los neumáticos de perfil 70 ofrecen una interesante solución, pues con ellos en muchos casos se puede aumentar considerablemente la sección sin apenas variar el desarrollo.

Tipos de cubiertas

Otra condición a tener en cuenta a la hora de elegir neumáticos será si se desean **con cámara** o **sin cámara.** Los neumáticos sin cámara tienen la ventaja de ser más resistentes a los pinchazos (o incluso inmunes si la perforación es pequeña) y ofrecen además menos riesgo de reventón. En cambio, son más sensibles a las pérdidas de aire, a causa de bordillazos o golpes en la llanta.

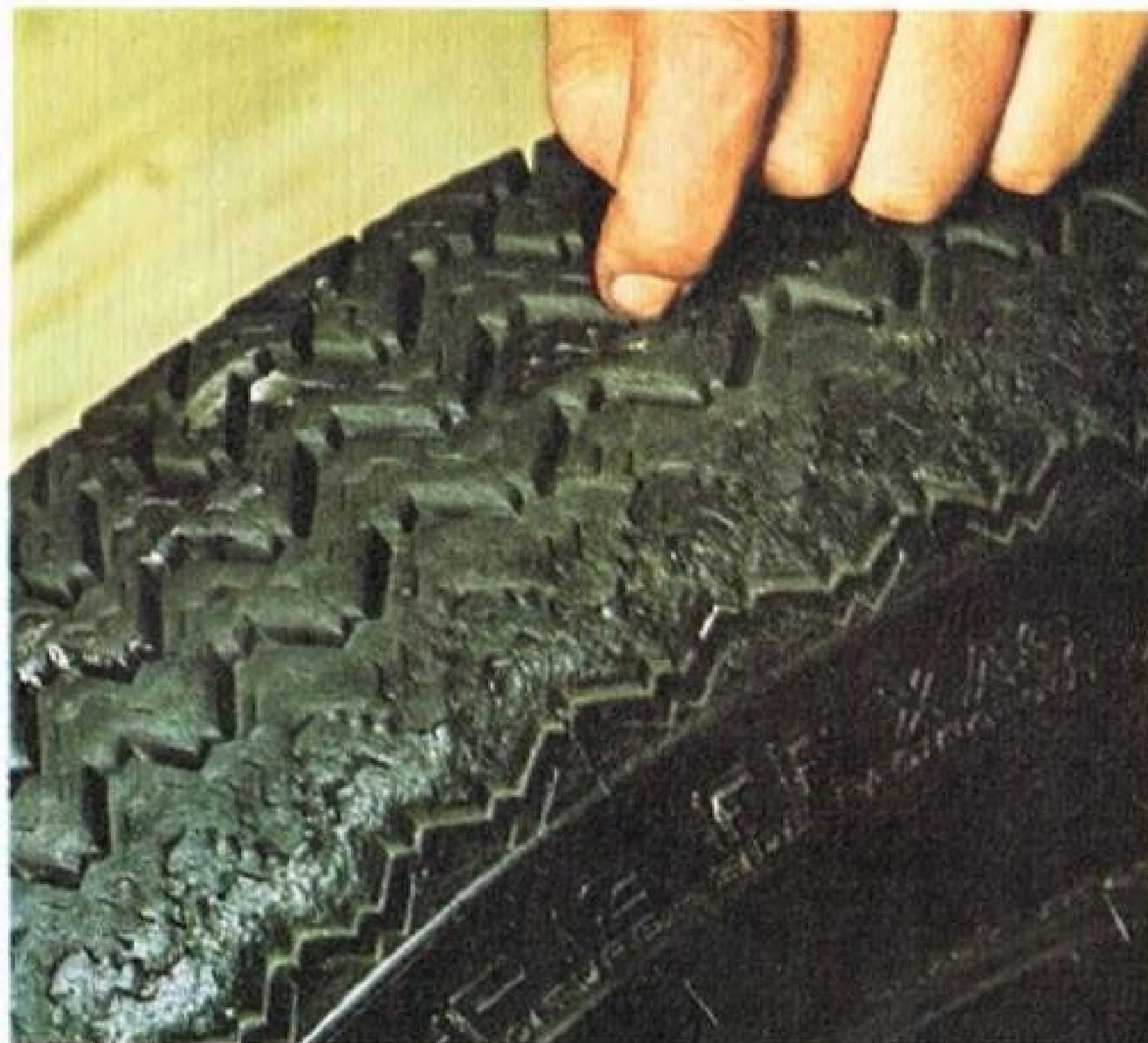
En cuanto al tipo de carcasa de la cubierta existen dos posibilidades de elección:

Neumáticos diagonales: El entramado de las telas se cruza diagonalmente, formando diferentes capas siempre con la misma inclinación entre sí.

Neumáticos radiales: Los hilos de las lonas siguen una dirección radial en prolongación con los radios de la rueda. La banda de rodadura, por otra parte, está reforzada con una cinta de lonas directamente en con-



9. Para conducción deportiva son más indicados los neumáticos radiales tipo "H" o "HR", con posibilidad de velocidades de hasta 210 km/h.



10. En coches de muy altas prestaciones son necesarios neumáticos radiales tipo "VR", que permiten velocidades superiores a los 210 km/h.



13. En pruebas en pista se utilizan regularmente neumáticos tipo "Slick", con banda, de rodadura muy ancha y completamente lisa.



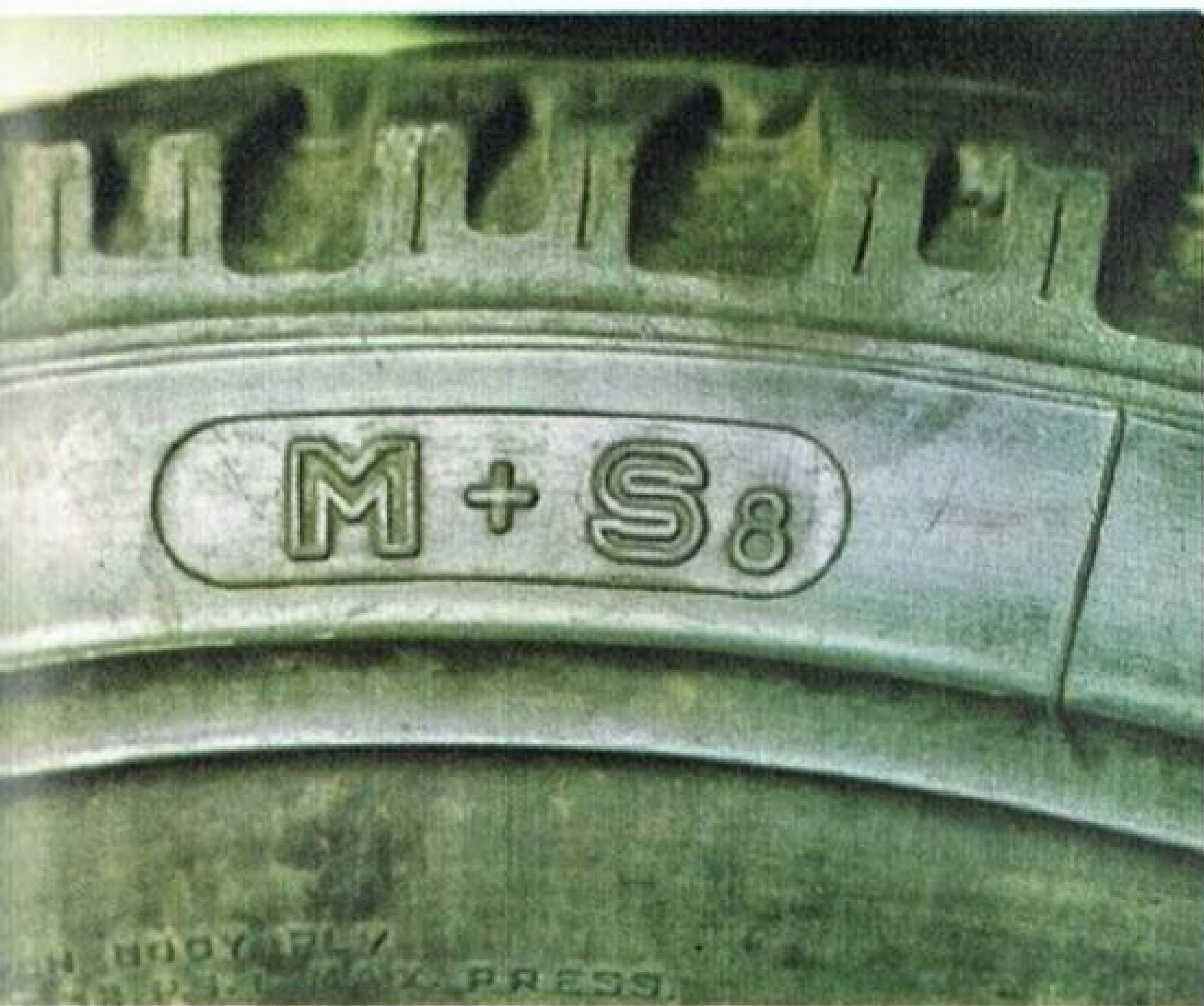
14. Sobre terrenos resbaladizos se utilizan neumáticos "todo-terreno", con tacos y canales muy profundos, y en la banda de rodadura clavos de tungsteno.

tacto con la estructura radial del resto del neumático.

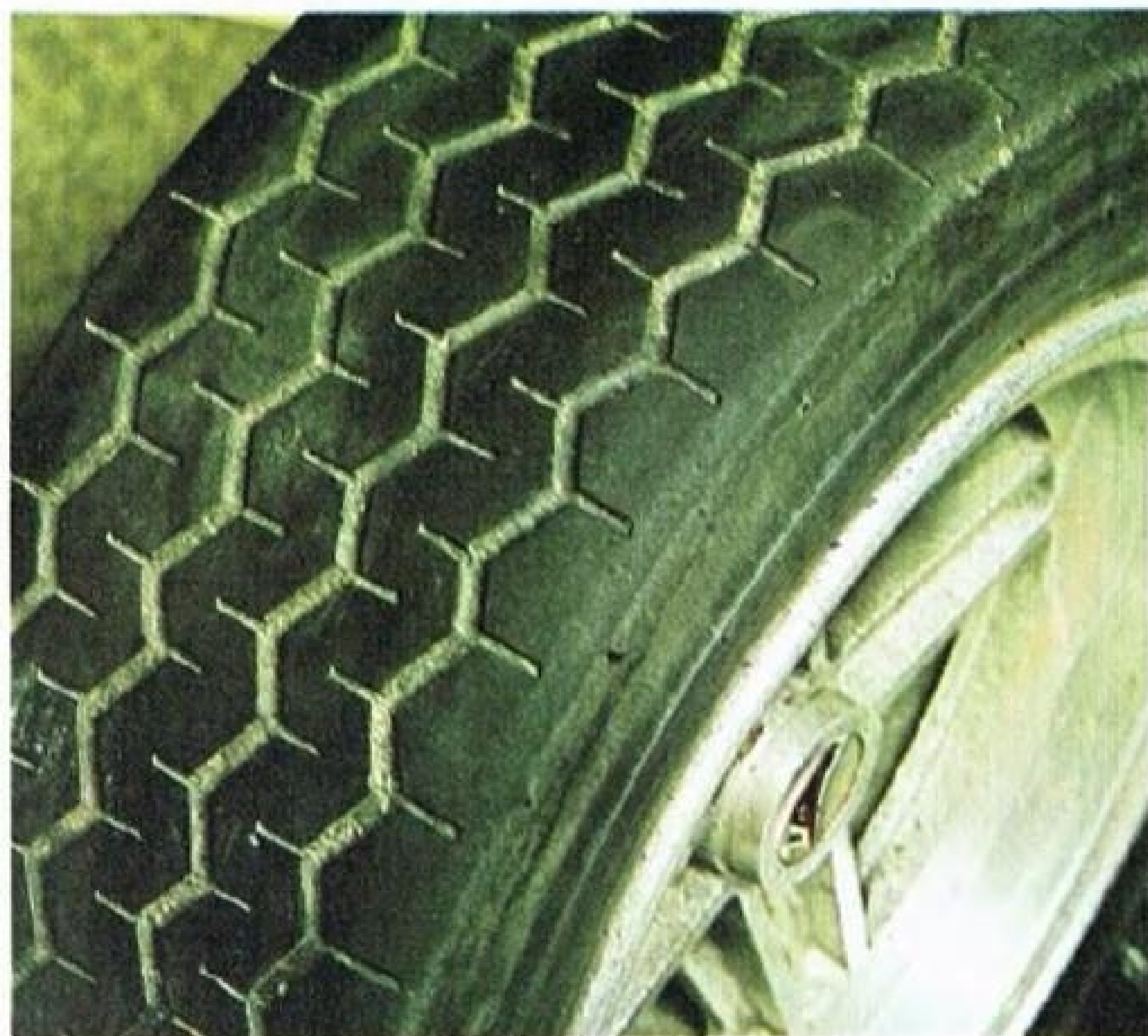
Desde casi todos los puntos de vista, el neumático radial es superior al diagonal o convencional, como lo prueba la extraordinaria difusión de este tipo de neumático, que en muy pocos años prácticamente ha desplazado por completo al tipo de diagonal.

Las ventajas del neumático radial se cifran concretamente en mejor frenado, mayor adherencia en curva, menor deriva (que se traduce en mayor precisión de la dirección), menor potencia absorbida en la rodadura y una duración superior —doble en muchos casos— que la de los diagonales. Como contrapartida son más ruidosos que estos últimos y sus bandas laterales son más débiles, por lo que es mayor el riesgo de inutilización de la cubierta a causa de pellizcos de la banda lateral sobre un bordillo, el borde de un arcén, etc.

El material de la carcasa varía también de unos tipos y marcas a otros. En cubiertas en las que se busca como característica esencial la resistencia y la duración o elevado kilometraje, se utilizan con frecuencia carcasas reforzadas con hilos de acero. En cambio, cuando se tiene en cuenta especialmente el confort de marcha, las carcasas suelen ser enteramente textiles.



11. En rallyes y competiciones deportivas se utilizan neumáticos especiales. He aquí uno adecuado para recorridos por tramos de tierra y barro.



12. Para competición existe una gran variedad de neumáticos, generalmente elaborados con gomas de muy elevada adherencia, aunque rápido desgaste.



15. El neumático sin cámara, más seguro ante pinchazos y reventones, es, en cambio, más propenso a fugas de aire y exige llantas en perfectas condiciones.



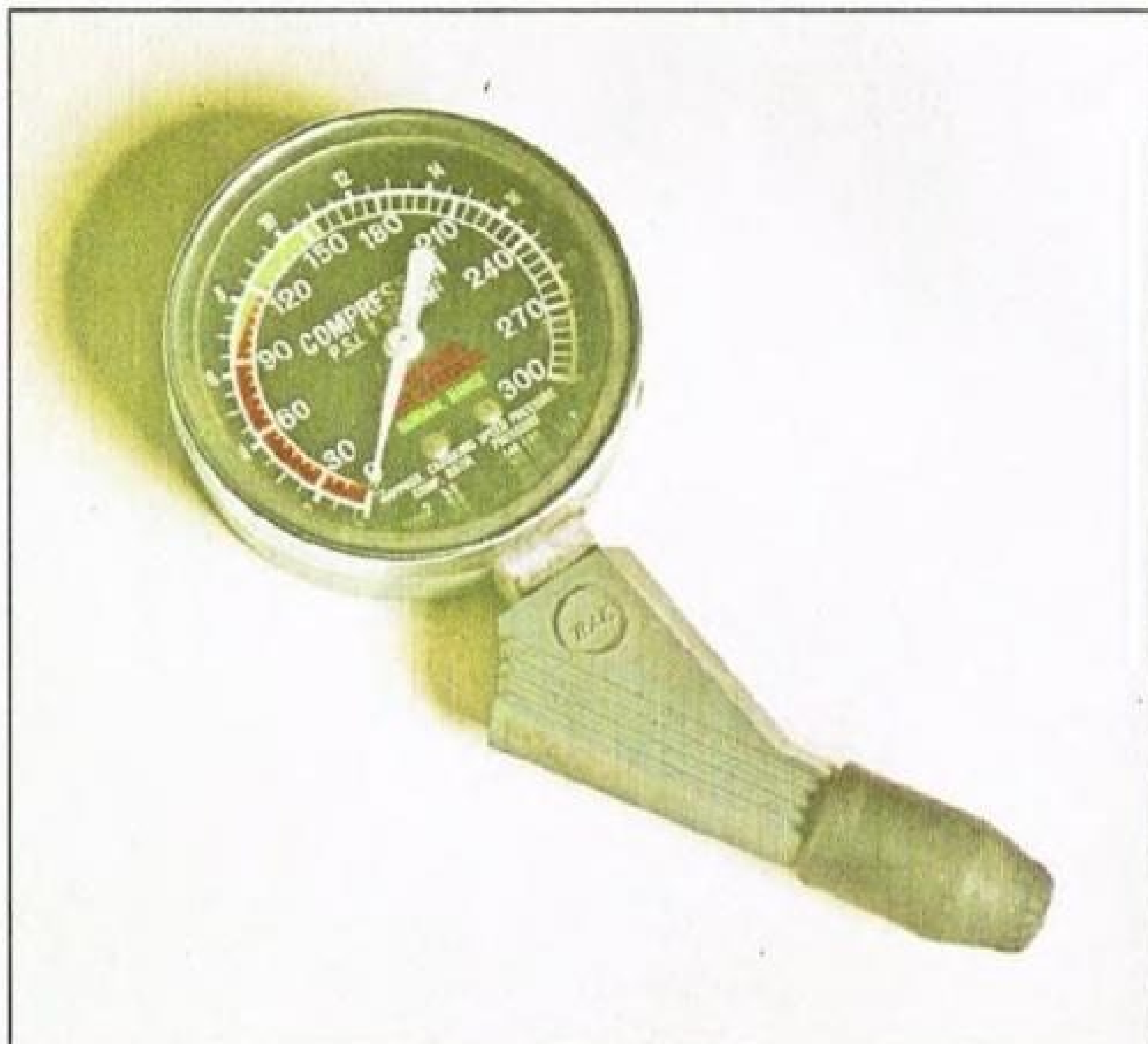
16. Como solución para aumentar la adherencia de cualquier neumático existe el recurso de las cadenas. Además de en la nieve, son muy útiles en la arena.

Compresión del motor

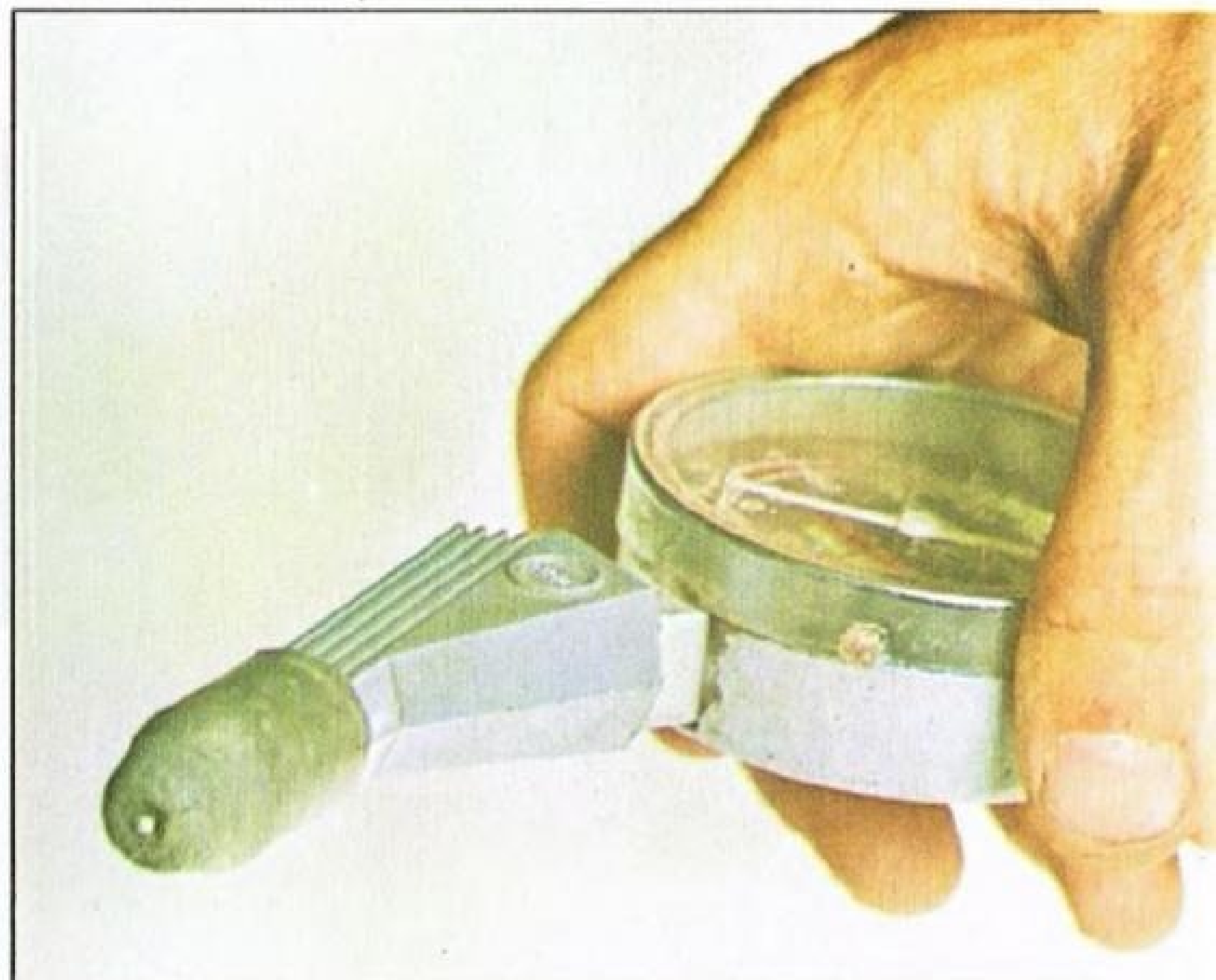
PARA comprobar el estado de un motor sin recurrir a su desmontaje pueden utilizarse varios procedimientos. De entre ellos el más utilizado en la práctica es la medición de la **compresión** o presión efectiva alcanzada en los cilindros. La prueba se realiza mediante un aparato denominado compresimetro, el cual se conecta sucesivamente sobre cada uno de los alojamientos de las bujías, una vez desmontadas éstas. El motor se hace girar mediante el

FALTA DE COMPRESION EN EL MOTOR

CAUSA	SOLUCION
● Válvulas "pisadas" (no existe el necesario juego de taqués y las válvulas no cierran correctamente).	● Reglar taqués.
● Fugas por la junta de la culata.	● Desmontar la culata, verificar su planeidad (planificarla si es necesario) y montarla con una nueva junta.
● Válvulas quemadas o con desgaste en sus asientos.	● Esmerilar válvulas y asientos, o bien si el desgaste es grande rectificar asientos y poner válvulas nuevas.
● Desgaste de cilindros y pistones.	● Rectificar cilindros y montar un juego de pistones nuevos. Si el motor es del tipo de camisas recambiables, sustituir éstas y los pistones.



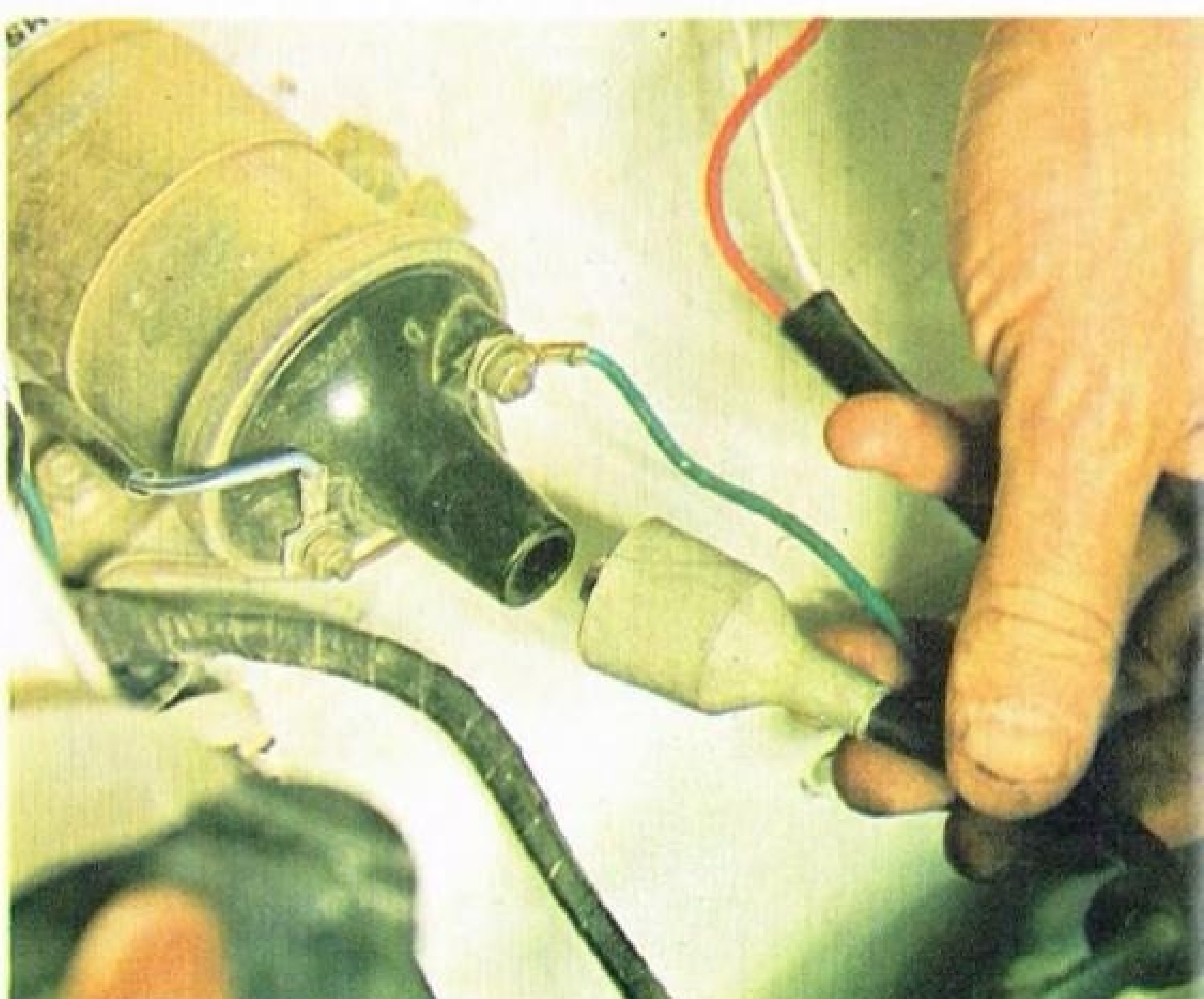
1. El dispositivo más sencillo para medir la compresión es el compresímetro de esfera graduada. Es un aparato fácil de usar y exacto.



2. La compresión se comprueba apoyando el extremo de goma del compresímetro en cada alojamiento de bujía en la culata. La aguja señala a presión.



5. Comenzar quitando la totalidad de las bujías del motor, con el fin de efectuar las tomas de compresión en sus alojamientos.

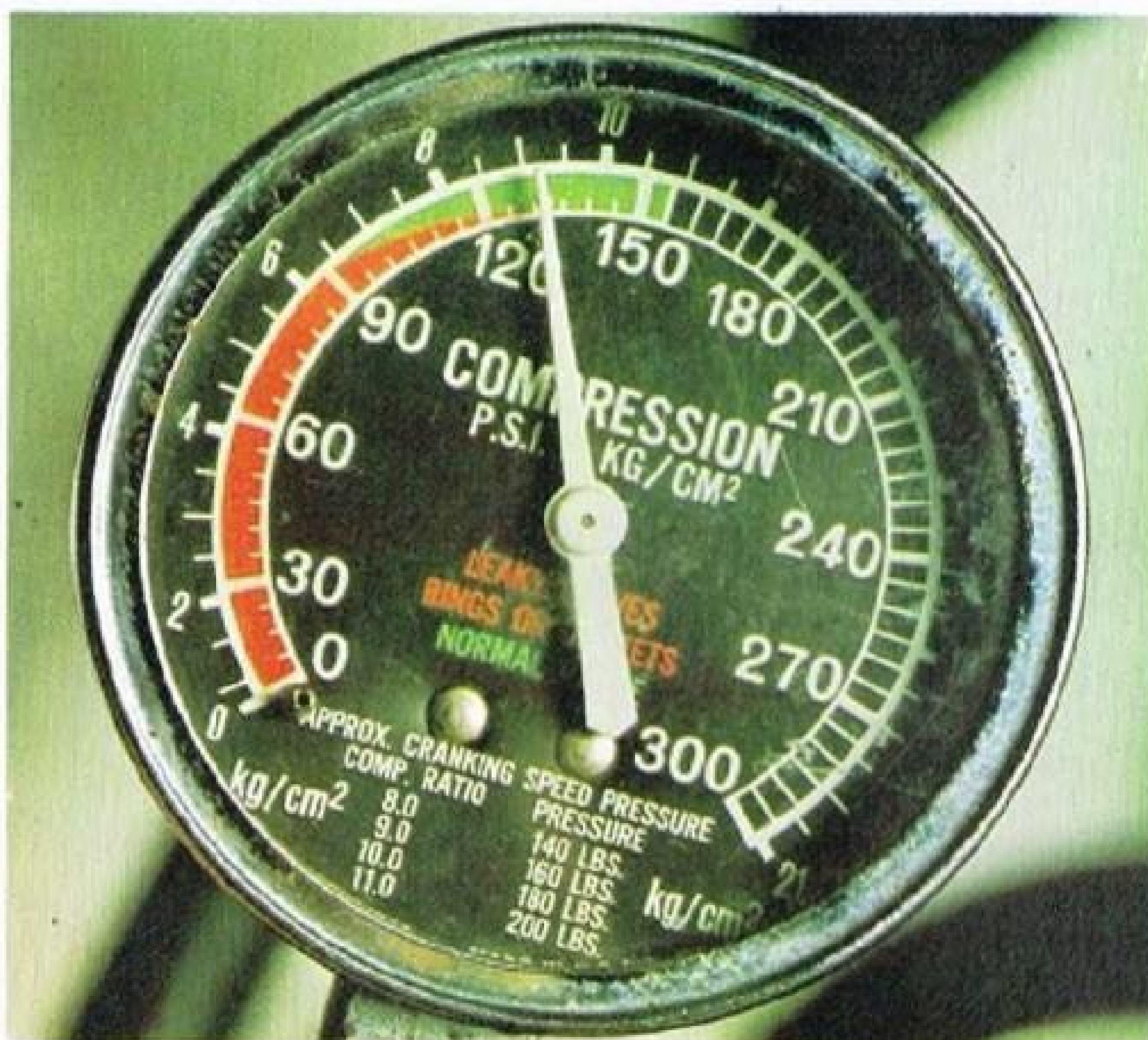


6. Para evitar que durante el accionamiento del arranque la bobina de encendido reciba corriente, desconectar el cable del circuito primario.

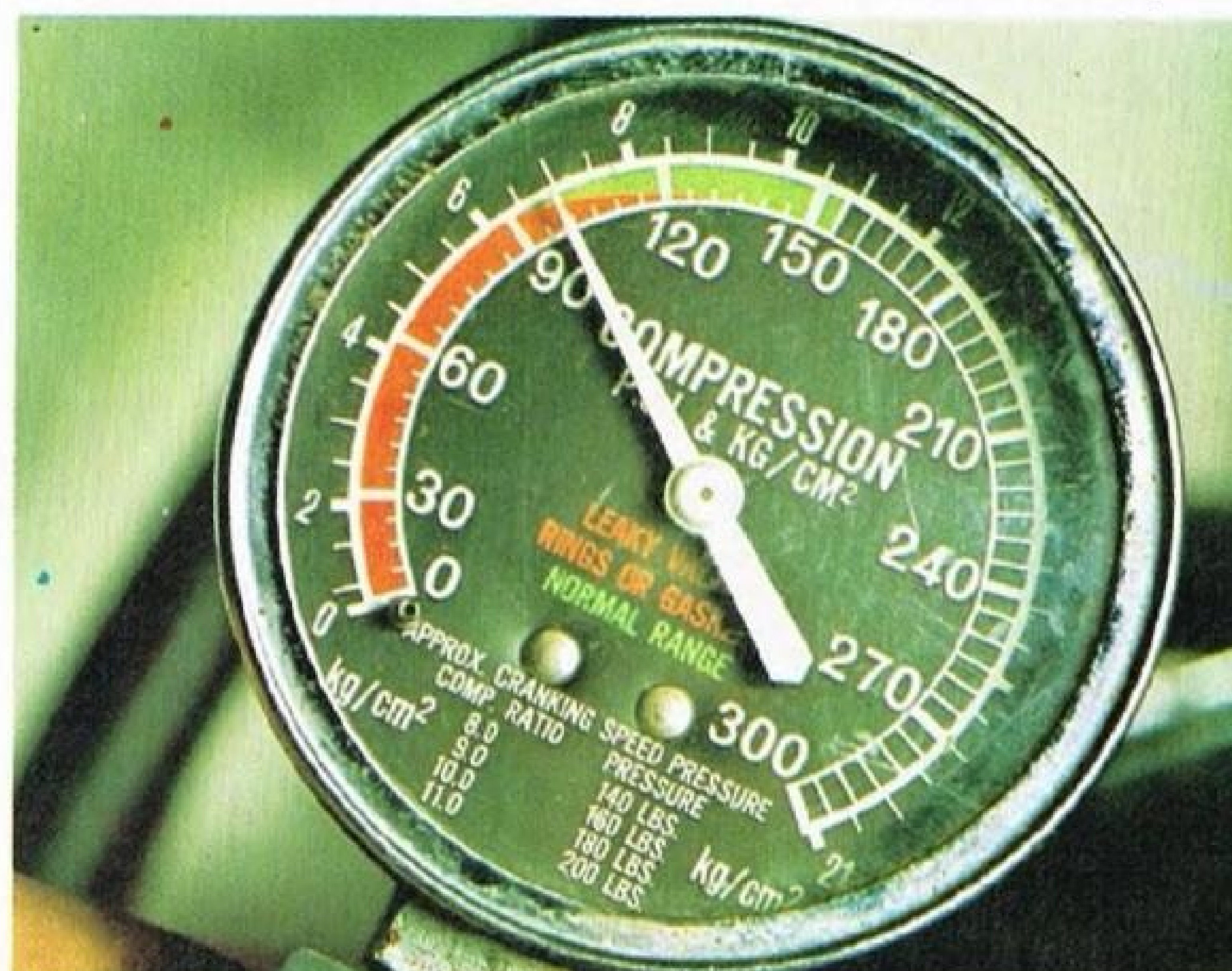
dispositivo de arranque, manteniendo la mariposa del acelerador completamente abierta durante toda la prueba. El valor de la presión registrada permite conocer el grado de ajuste o estado de desgaste de pistones y cilindros, de las válvulas y sus asientos respectivos, dando este dato una idea bastante fiel acerca de las condiciones generales del motor.

El valor de la presión alcanzada en los cilindros varía según las características y tipo de cada motor, además de, naturalmente, en función de su estado de desgaste. Cuando el pistón asciende a lo largo del cilindro durante la carrera de compresión, se reduce el volumen de la mezcla aire-combustible hasta llegar a ser entre 8 y 10 veces más pequeño que al iniciarse la carrera del pistón. Las compresiones efectivas que se alcanzan en los motores de gasolina se sitúan en torno a los 13 kilogramos/centímetro cuadrado, desarrollándose temperaturas superiores a los 300º C. Dado que el rendimiento teórico del motor depende en gran medida de la compresión alcanzada en los cilindros, la tendencia en los motores modernos de gasolina se dirige hacia la consecución de compresiones cada vez más elevadas, con relaciones que llegan hasta 14 a 1 (es decir, compresiones hasta 14 veces el volumen primitivo) en motores de competición. En la práctica, sin embargo, la elevación de la compresión se encuentra limitada por el fe-





3. Una compresión elevada en todos los cilindros, sin diferencias notables, indica que el motor se halla en buenas condiciones de funcionamiento.



4. Cuando las diferencias entre las lecturas de los distintos cilindros superen un 20 por 100, debe empezar a pensarse en la necesidad de una reparación.



7. Durante la medición de la compresión, mientras se está accionando el arranque, la mariposa del carburador debe encontrarse completamente abierta.



8. Insertar ahora el compresímetro sucesivamente en cada uno de los alojamientos de bujías y accionar el arranque durante unos segundos.

nómeno de la detonación, por lo que generalmente los motores actuales se diseñan para compresiones volumétricas de como máximo 10 a 1, oscilando los coeficientes más normales entre 8,5 y 9,5 a 1. Con todo, la presión alcanzada en la fase de compresión no depende únicamente del grado de compresión volumétrica del motor (relación de compresión), pues tanta o más importancia que esta característica constructiva la tiene el grado de llenado de los cilindros, que a su vez depende de múltiples factores, como el dimensionado de las válvulas de la culata, el diagrama del árbol de levas, la carburación, etc., etc.

El dato de presión de compresión más que un valor exacto debe tomarse, sin embargo, como una referencia orientativa, pues está sujeto a muy diversos factores, y de hecho, en coches del mismo modelo pueden apreciarse sensibles diferencias sin que ello signifique la existencia de problemas mecánicos en ninguno de ellos. Más importante que el valor absoluto registrado en la comprobación lo es el equilibrio entre las presiones de los distintos cilindros. En este punto, si se anotan diferencias sensibles esto podrá significar que existan anomalías en el cilindro que menos presión presente (cilindro rayado, segmentos del pistón rotos, fugas por la junta de la culata en alguna o algunas de las cámaras, mal cierre de las válvulas de la culata, etc.).



9. Para determinar si un valor de compresión bajo es debido a fallos en válvulas o en pistones, verter un poco de aceite en el cilindro afectado.



10. Si el problema está en el conjunto pistón-cilindro (pistón o cilindro arañados, segmentos rotos, etc.), al repetir la medición, la compresión aumentará.



11. Si por el contrario la baja compresión se debe a mal cierre de alguna válvula, el compresímetro no mostrará alteración en su registro.

Caja de cambios automática

YA vimos en el capítulo anterior el funcionamiento y la descripción de una caja de cambios manual o convencional; pero no debemos olvidar que de los más de 25 millones de automóviles que anualmente se fabrican en el mundo, cerca de 18 tienen la caja de cambios automática, lo que prueba las excelencias de este tipo de transmisión, que todavía no es excesivamente conocida en España, ya que sólo está disponible en los modelos Seat 131 y 132 y Chrysler 2 Litros y 150.

Comencemos primero por explicar cómo se conduce un vehículo con caja de cambios automática, y nos sorprenderá comprobar cómo la palanca de cambios tiene nada menos que seis posiciones: P-R-N-D-2-1, generalmente colocadas de forma lineal, una tras otra. Para desplazar la palanca entre las cuatro primeras posiciones, es preciso accionar un trinquete colocado en el mismo pomo.

La posición "P" ("parking") se utiliza para estacionar y en ella la transmisión queda bloqueada. La posición "R" ("retroceso") es la inversora, o marcha atrás. En la posición "N" ("neutra"), tenemos el coche en punto muerto. Para arrancar, es preciso que la palanca se encuentre en "P" o en "N". Las siguientes posiciones: "D", "2" y "1" son auténticamente las tres marchas del automóvil (muy pocos vehículos automáticos disponen de cuatro marchas). En la posición "D" se engranan automáticamente las tres marchas, según las necesidades de velocidad-aceleración del automóvil; en la posición "2" sólo engranan las dos primeras velocidades y en la posición "1" exclusivamente la primera.



Embrague de marcha adelante
Portasatélites
Primera corona
Planetario
Segunda corona
Satélite
Embrague marcha atrás

El funcionamiento de una caja de cambios automática se basa en una serie de engranajes llamados plantearios sobre los que encajan unos piñones que giran a su alrededor y que se denominan satélites. Los satélites van unidos entre sí por medio de un portasatélites. El planetario va en el centro. Las dos coronas, que están dentadas por dentro, alojan a sus correspondientes satélites. En las tres velocidades hacia delante, la primera corona es arrastrada por el motor. En la marcha atrás, esa primera corona gira loca. En primera, el segundo portasatélites queda frenado y los satélites hacen girar la segunda corona y el eje de salida. En segunda, el planetario queda frenado y la primera corona hace girar sus satélites y el eje de su portasatélites. En tercera entra en funcionamiento el embrague de marcha atrás y el planetario hace girar a las dos coronas. En la marcha atrás, al no actuar el embrague de marcha adelante la primera corona se queda inactiva, también se frena el segundo portasatélites y el planetario hace girar los satélites de la segunda corona que hace girar a ésta.

Caja de cambios automática

Una vez arrancado el coche, se coloca la palanca en "D", se pisa el acelerador y automáticamente el vehículo va ascendiendo a las marchas sucesivas, sin necesidad de efectuar operación alguna. Naturalmente que no existe pedal de embrague, por lo que para detenerse, basta con pisar el freno, que el vehículo no se "calará". Según pisemos más suavemente o más bruscamente, el automatismo mantendrá las velocidades cortas o largas para acelerar más o menos brillantemente; naturalmente que siempre podemos reducir a una velocidad más corta, bien pisando fuertemente el pedal del acelerador, o más sencillamente desplazando la palanca a una posición inferior. Eso es todo: tremendamente sencillo y sin posibilidad de error, toda vez que la gran mayoría de las cajas de cambios prevén la imposibilidad de engranar una marcha corta cuando se rueda a alta velocidad.

Toda esta sencillez de manejo es el resultado de una cierta complejidad técnica, o por decirlo con mayor propiedad, de una difícil explicación didáctica. Hay que comenzar por definir dos elementos fundamentales de las cajas automáticas: el convertidor de par y el tren hepicicloidal.

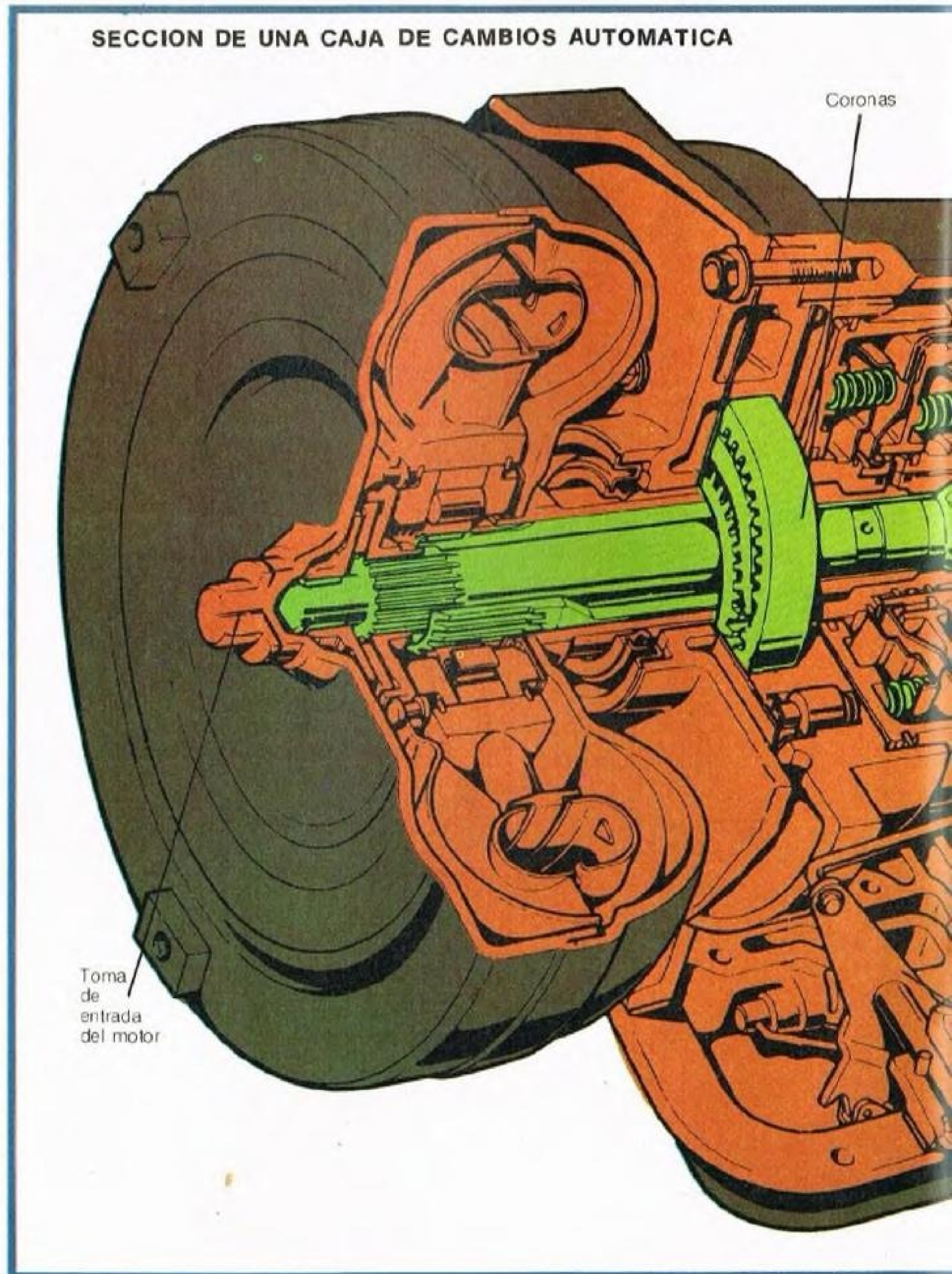
El convertidor de par es el elemento que hace de embrague; si ya sabemos que un embrague convencional funciona por rozamiento, un convertidor de par (muy similar a un embrague hidráulico) funciona por hidrodinámica. Es decir: en un recinto cerrado, el motor hace girar una turbina inmersa en un fluido denso (aceite), cuyo flujo obliga a otra turbina de sentido inverso a girar sobre el eje inicial; esta segunda turbina transmite el movimiento, procedente del motor, a la caja de cambios. Normalmente, se establece una pérdida entre una y otra de aproximadamente un 5 por 100 a velocidades altas y entre un 30 y un 40 por 100 a bajas velocidades. Esta pérdida mayor a pocas revoluciones del motor, tiene un grave problema, toda vez que se produce precisamente cuando más necesitamos de "par". El concepto "par" es un concepto de física elemental que determina la capacidad de transmitir un giro y que, referido a un motor, determina su capacidad de aceleración o de recuperación.

Para evitar esta pérdida de par a bajas revoluciones entre las dos turbinas que antes mencionábamos (y que definen exactamente un embrague hidráulico o hidrodinámico), se intercala entre ambos un pequeño rotor de álabes a 90 grados, que impulsa el fluido de una a otra turbina, con mayor fuerza cuanto menor es el giro de la primera. Con este sistema (que define lo que se llama un convertidor de par) ya se puede utilizar el embrague hidrodinámico con unas pérdidas inferiores al 5 por 100 en prácticamente cualquier régimen del motor; a esta pérdida se le llama en mecánica "resbalamiento" y es lo que produce que un automóvil tenga menor velocidad punta que otro manual de la misma potencia y peso.

Pasemos ahora a ver en qué consiste un tren hepicicloidal: es un conjunto de engranajes, dispuestos de la siguiente forma (recomendamos echar un vistazo al dibujo para su mejor comprensión). Un engranaje dentado, con su correspondiente eje, al que llamamos "planetario"; sobre él, en posición opuesta, dos engranajes cuyos ejes están unidos en forma de "U", en el centro del cual se sitúa un eje alineado con el eje del planetario; a estos dos engranajes les llamamos "satélites", ya que giran como un satélite sobre un planeta (igual que la Tierra y la Luna, pero con dos "lunas" ubicadas en posiciones diametralmente opuestas). Por último, rodeando todo este conjunto de planetario y satélites, una corona dentada en su interior, que engrana con los dientes de los satélites.

Cuando hacemos girar al planetario se origina una rotación de los satélites en sentido inverso, mientras que la corona perma-

SECCION DE UNA CAJA DE CAMBIOS AUTOMATICA

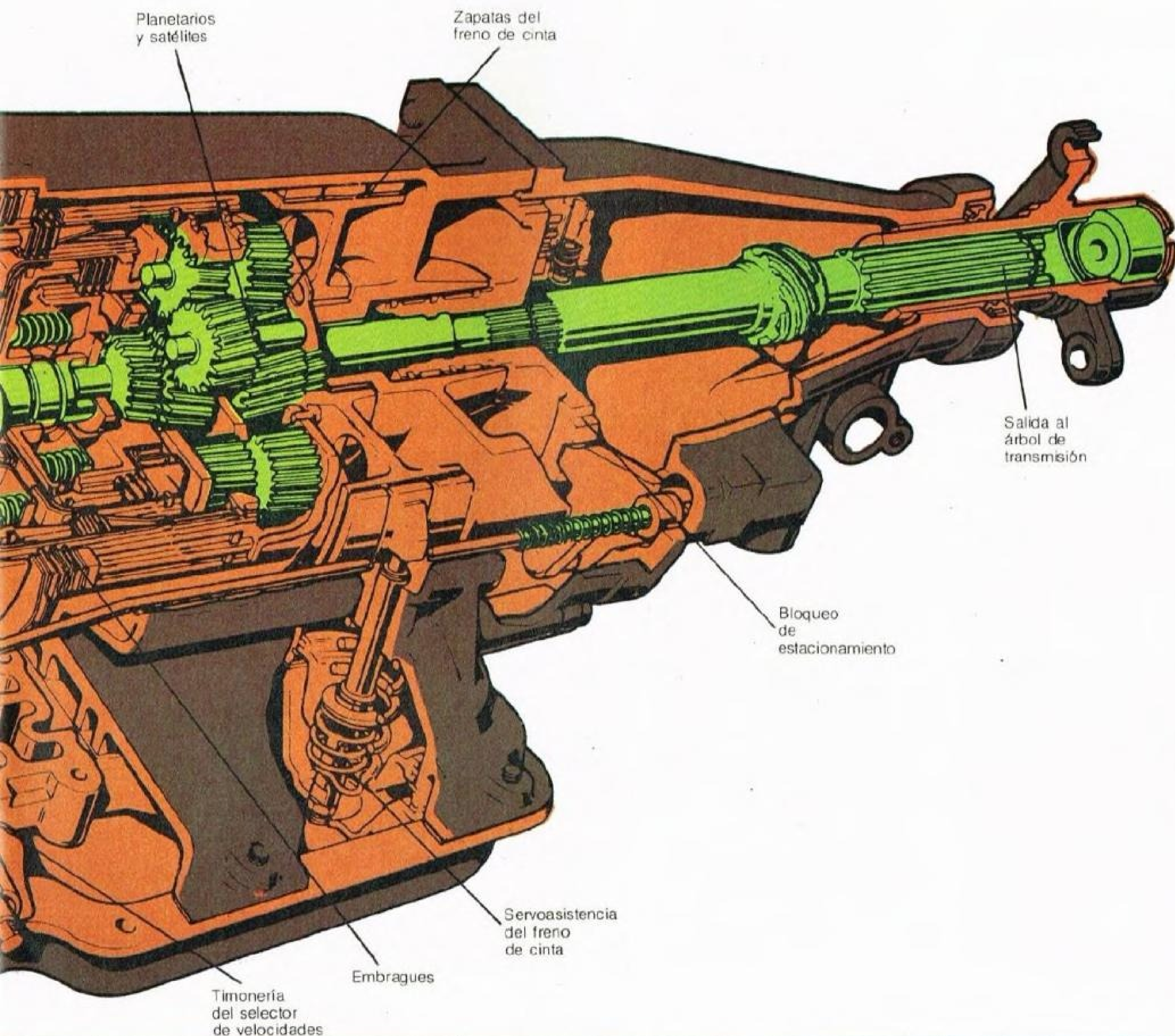


nece inmóvil; si por medio de un pequeño freno logramos fijar los satélites, lo que girará será la corona, también en sentido inverso. Si se fija la corona, gira el portasatélites y si se fija el planetario, girarán los satélites y la corona en sentido inverso.

La combinación de distintos diámetros de engranajes determina el más rápido o más lento giro de corona o portasatélites o su inversión de giro, por lo que un tren hepicicloidal, con sus correspondientes frenos, determinaría una marcha hacia atrás y dos hacia adelante; una, a la misma velocidad que el giro del motor ("directa") y otra más lenta, en función de las relaciones entre los piñones. Si añadimos un segundo tren hepicicloidal sobre un mismo eje, tendremos tres marchas hacia adelante (en realidad serían cuatro, pero dos "directas") y dos marchas atrás; normalmente se desprecia una de estas retromarchas (no en los vehículos industriales) y ya tenemos una caja de cambios automática normal de tres relaciones.

La palanca de mando no hace sino, por medio de forros de frenos, mandados por circuitos hidráulicos, bloquear planetarios, satélites o coronas para conseguir la desmultiplicación deseada.

Como se ve, el funcionamiento mecánico es bastante más sencillo de lo que parece a simple vista y, en todo caso, sin las complicaciones de una caja de cambios mecánica, teniendo como inconvenientes el transmitir un par inferior y el mayor volumen necesario, sobre todo si queremos disponer de cuatro relaciones como en algunos automóviles de gran tamaño, ya que harían falta tres trenes hepicicloidales.



Luz de marcha atrás

CASI todos los automóviles actuales suelen venir de fábrica dotados de luz trasera para marcha atrás. Pero son millones los coches en circulación que no poseen este accesorio que, hasta hace poco, los fabricantes parecían considerar superfluo. Sin embargo, la luz de marcha atrás resulta de gran importancia para realizar esta maniobra durante la noche, tanto para la visibilidad del conductor, como para referencia de los demás conductores.

Es conveniente recordar, antes de entrar en el capítulo de la instalación, que en el automóvil no existe ningún accesorio que indique a los otros conductores que se va a realizar una maniobra de marcha atrás. Por este motivo, la luz es importante aun durante el día, pues al engranar la marcha atrás, y antes de comenzar a embragar, los que se encuentran a nuestra espalda sabrán a qué atenerse, evitándose así pequeñas colisiones por despiste. Del mismo modo, durante la noche, la luz de marcha atrás permite visualizar qué recorrido realizan las ruedas posteriores; esto es muy importante sobre todo en carretera, pues estando detenido el coche en el arcén es muy difícil a veces cal-



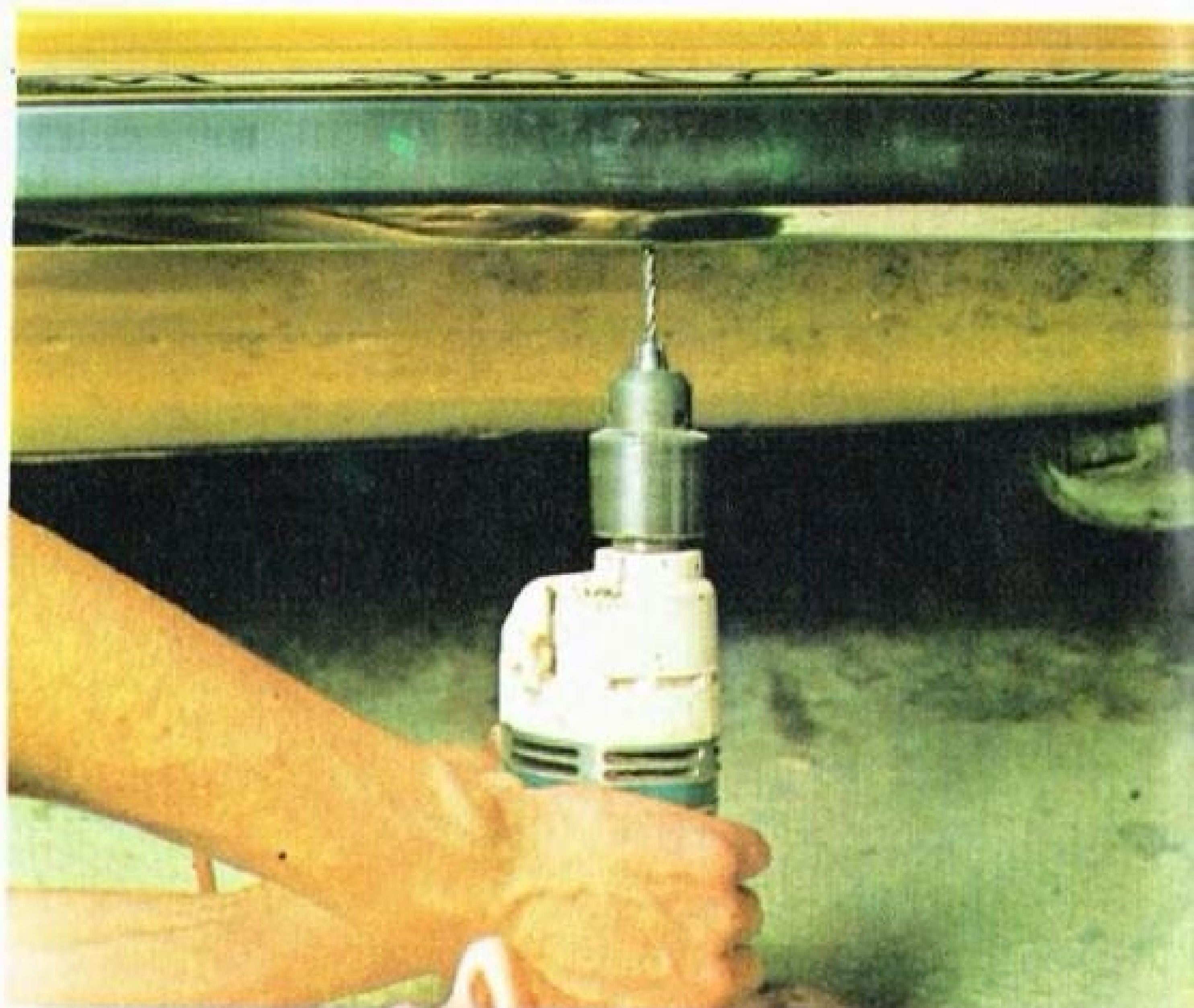
1. En los últimos tiempos, los fabricantes de automóviles parecen haber comprendido que la luz de marcha atrás es tan importante como las restantes luces del coche para una mayor seguridad en la conducción.



2. Este es el equipo a montar. La luz de marcha atrás conviene que sea blanca, y debe iluminar una zona simétrica cuyo centro se encuentre a menos de 15 metros de la parte trasera del vehículo.



4. Antes de empezar a taladrar hay que elegir bien el sitio para que el proyector ilumine bien y sea visible. Si hay que montarlo bajo el parachoques habrá que marcar con un granete para que la broca no resbale.



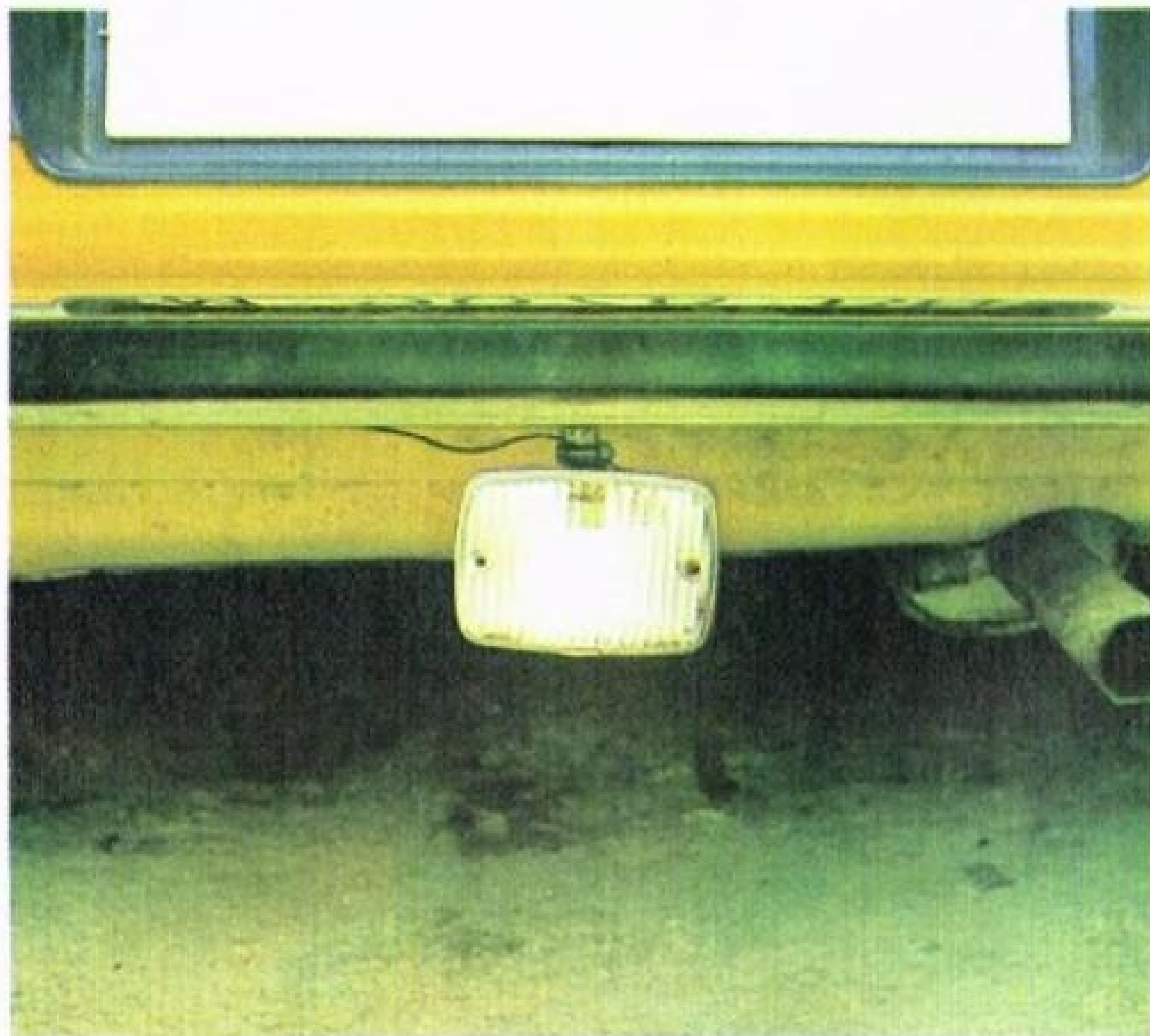
5. El proyector se sitúa de forma que quede protegido por el paragolpes posterior de posibles golpes en maniobras de aparcamiento. Con una taladradora se abren los pasos en la chapa para cables y tornillos.

cular la distancia que nos separa de la cuneta.

La luz de marcha atrás consiste en un pequeño proyector, de un tamaño similar al de los pilotos de posición que, dotado de una lámpara de potencia no superior a los 30 watios, emite una luz blanca, amarilla auto o amarilla selectiva, cuando se engrana la marcha atrás y estando accionado el contacto del encendido. Este proyector debe iluminar una zona simétrica cuyo centro se encuentre a menos de quince metros de la parte trasera del vehículo.

Se pueden instalar uno o dos proyectores de marcha atrás; si se utiliza uno sólo (cosa que aconsejamos para mayor facilidad, si el coche no lo posee de origen) debe colocarse en el centro exacto de la parte trasera o bien en la mitad izquierda, del mismo lado que el conductor. Si, por el contrario, se utilizan dos proyectores, deberán colocarse de forma totalmente simétrica el uno del otro. En ambos casos, la distancia del suelo a que deben situarse oscila de 25 cm. a un metro, de acuerdo con el tipo de vehículo.

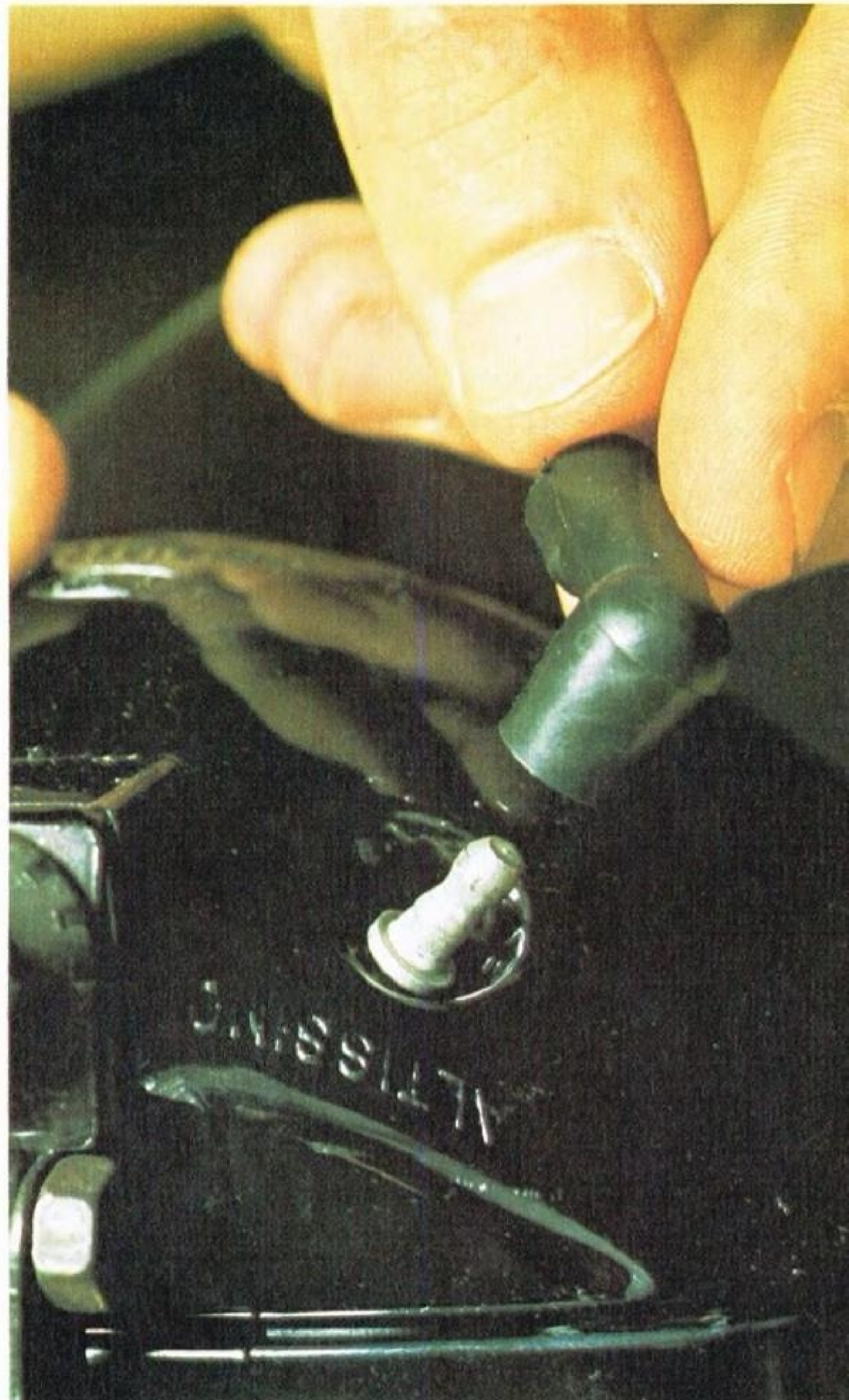
De acuerdo con las características del automóvil, el proyector de luz de marcha



3. Cuando se utiliza un solo proyector de marcha atrás, éste debe estar situado en el centro exacto de la parte posterior del coche o en su mitad izquierda, y a una altura del suelo entre 25 cm. y un metro.



6. Siempre que se taladre la chapa para dar paso a un cable debe colocarse un pasacables que lo proteja de posibles roturas. Los cables se introducen por el maletero hasta asomar por el taladro recién hecho.



7. El siguiente paso es unir los dos cables, positivo y negativo, a los terminales del proyector. Como siempre que se realicen trabajos en el circuito eléctrico, se habrá desconectado la batería previamente.

Luz de marcha atrás

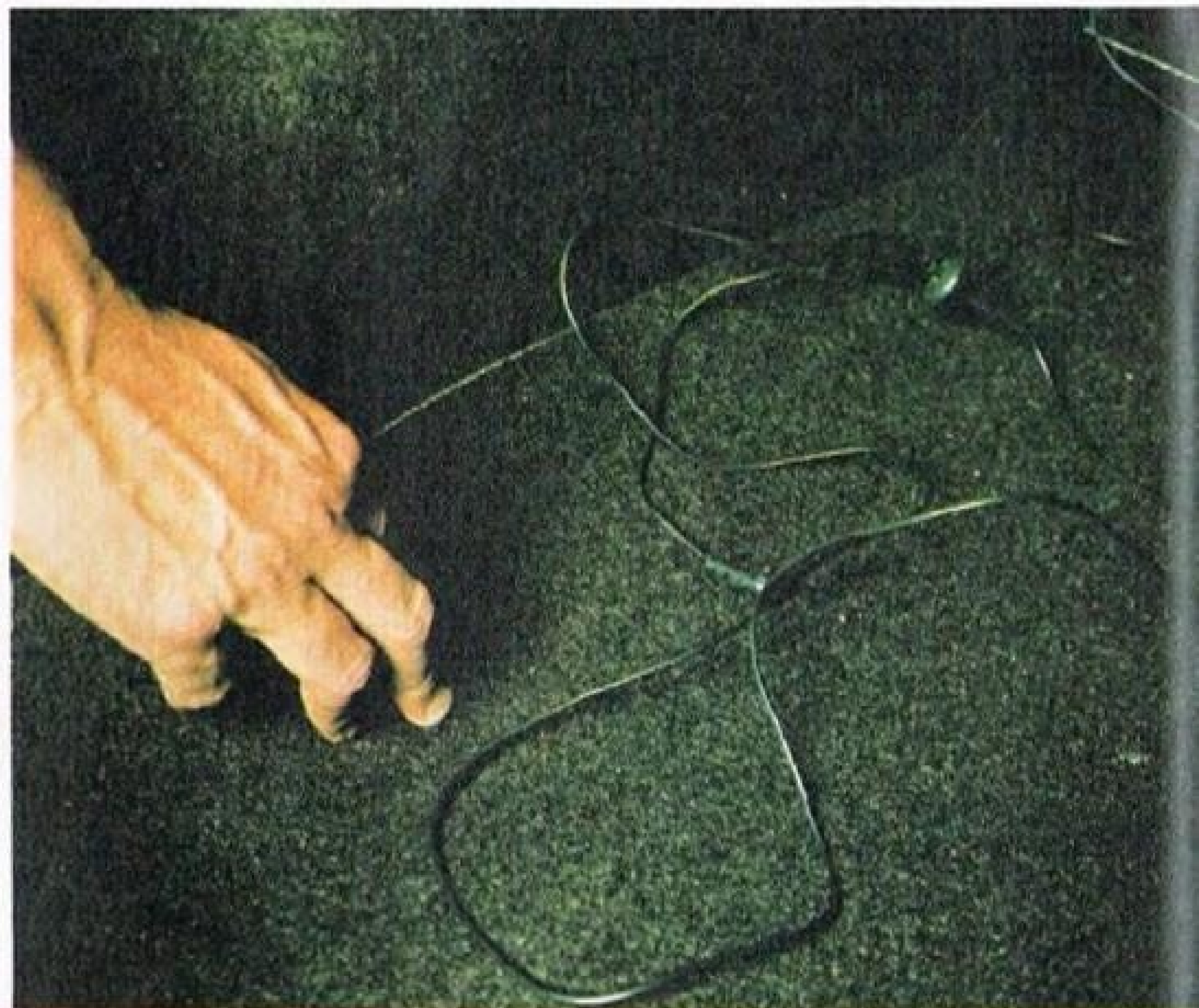
atrás (o los proyectores en su caso) se colocarán directamente fijados a la carrocería mediante tornillos y por debajo o por encima del paragolpes trasero, o mediante un soporte adecuado que se fija en los bajos del coche. La colocación ideal, siempre que las características del coche no lo impidan, es atornillado a la carrocería y por debajo del paragolpes, de forma que en pequeñas colisiones de aparcamiento quede bien protegido por éste.

Para colocar el proyector deberemos realizar las siguientes operaciones: en primer lugar es preciso determinar exactamente el mejor emplazamiento, señalando con un granete el lugar donde se deberá taladrar la chapa. Se procederá luego a realizar los taladros necesarios para cables y tornillos. Por dentro del maletero se introducen dos cables, de diferentes colores, cuyos extremos se empalman en los terminales del proyector, atornillando después fuertemente éste. Siempre que un cable deba atravesar la chapa, conviene colocar un paso de cable de goma en el agujero para impedir que las aristas de hierro lleguen a cortar el cable.

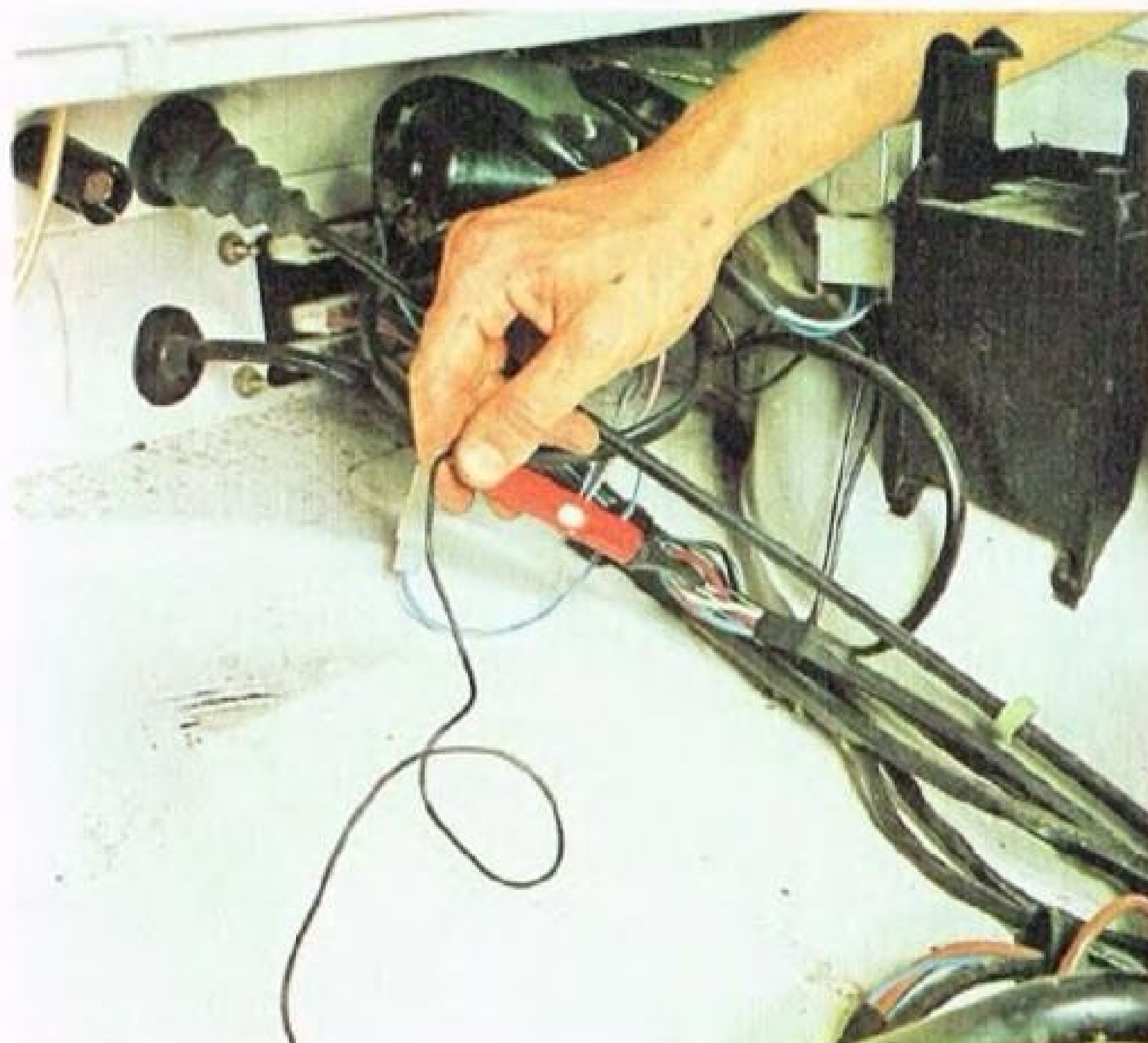
La luz se debe encender cuando se mete



8. Una vez conectados los cables se procede a fijar sólidamente el proyector a la carrocería, procurando que no pueda penetrar agua entre ambos elementos.



9. Los cables se pasan por un costado del maletero, asegurándolos con cinta aislante, hasta pasarlos al habitáculo por debajo del asiento posterior; desde allí, y por debajo de la alfombra, se llevan hasta la palanca del cambio.



12. De los dos cables utilizados, el que queda cortado por el interruptor se prolonga hasta una toma de corriente; ésta es conveniente buscarla en un fusible al que llegue corriente de la batería cuando se acciona el contacto, aun con el motor parado.



13. Paralelamente al túnel del cambio y por debajo de la alfombra o moqueta se lleva un cable (el positivo) hasta la caja de fusibles, donde se conecta a uno de los terminales de positivo procurando que la conexión quede firme.

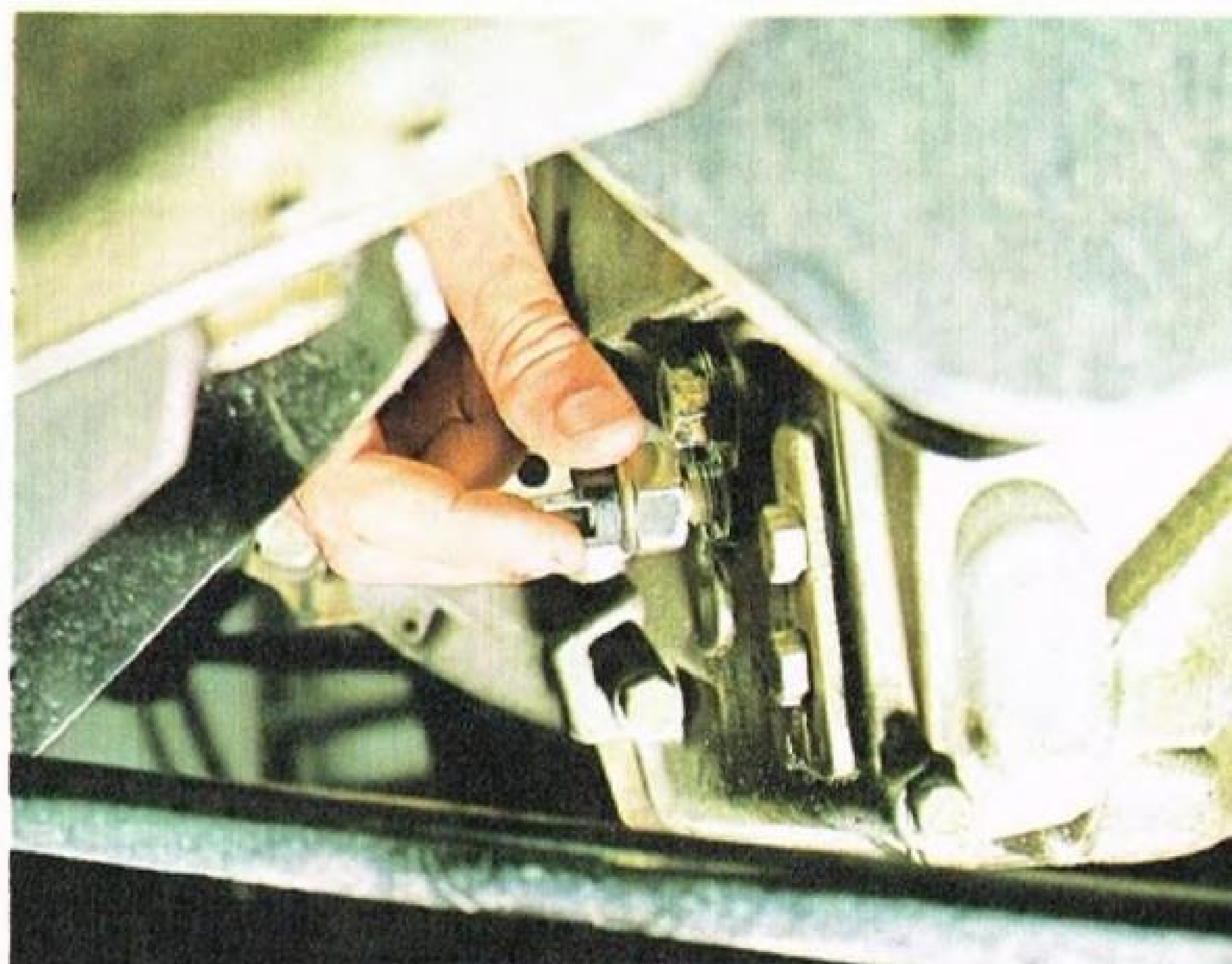
la marcha atrás, por lo que se instala un interruptor que acciona la palanca de cambios.

Por un lateral del maletero se llevan los cables por debajo del asiento posterior. Los cables deberán llegar hasta el interruptor, que se colocará bajo la junta protectora de la palanca de cambio. Es muy importante que se haga coincidir exactamente el interruptor con la palanca en su posición correcta de marcha atrás, porque de lo contrario es fácil que al introducir la cuarta velocidad o la segunda, según la caja, se accione igualmente la luz de marcha atrás.

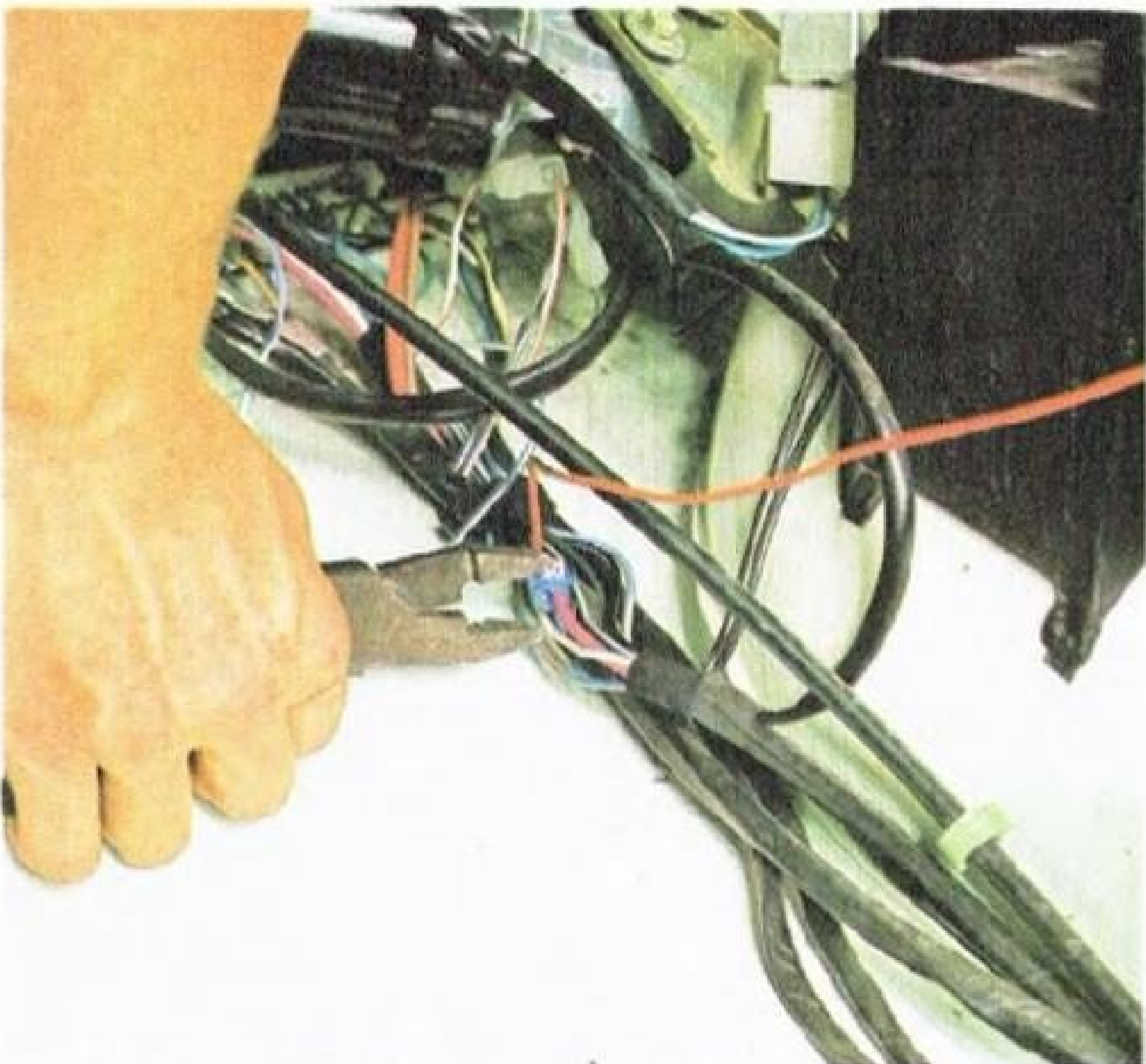
El cable accionado por el interruptor se llevará, igualmente por debajo de la alfombra, hasta una toma de corriente. Esta se puede hacer en el cuadro de fusibles, enganchándolo al correspondiente que estará indicado en el libro de entretenimiento del vehículo. El otro cable, correspondiente al polo negativo, se fijará sólidamente a cualquier parte de la carrocería que ofrezca buena masa. De esta forma, el nuevo proyector de marcha atrás sólo iluminará al engranar la marcha correspondiente y siempre que el contacto general esté accionado, aun con el motor parado.



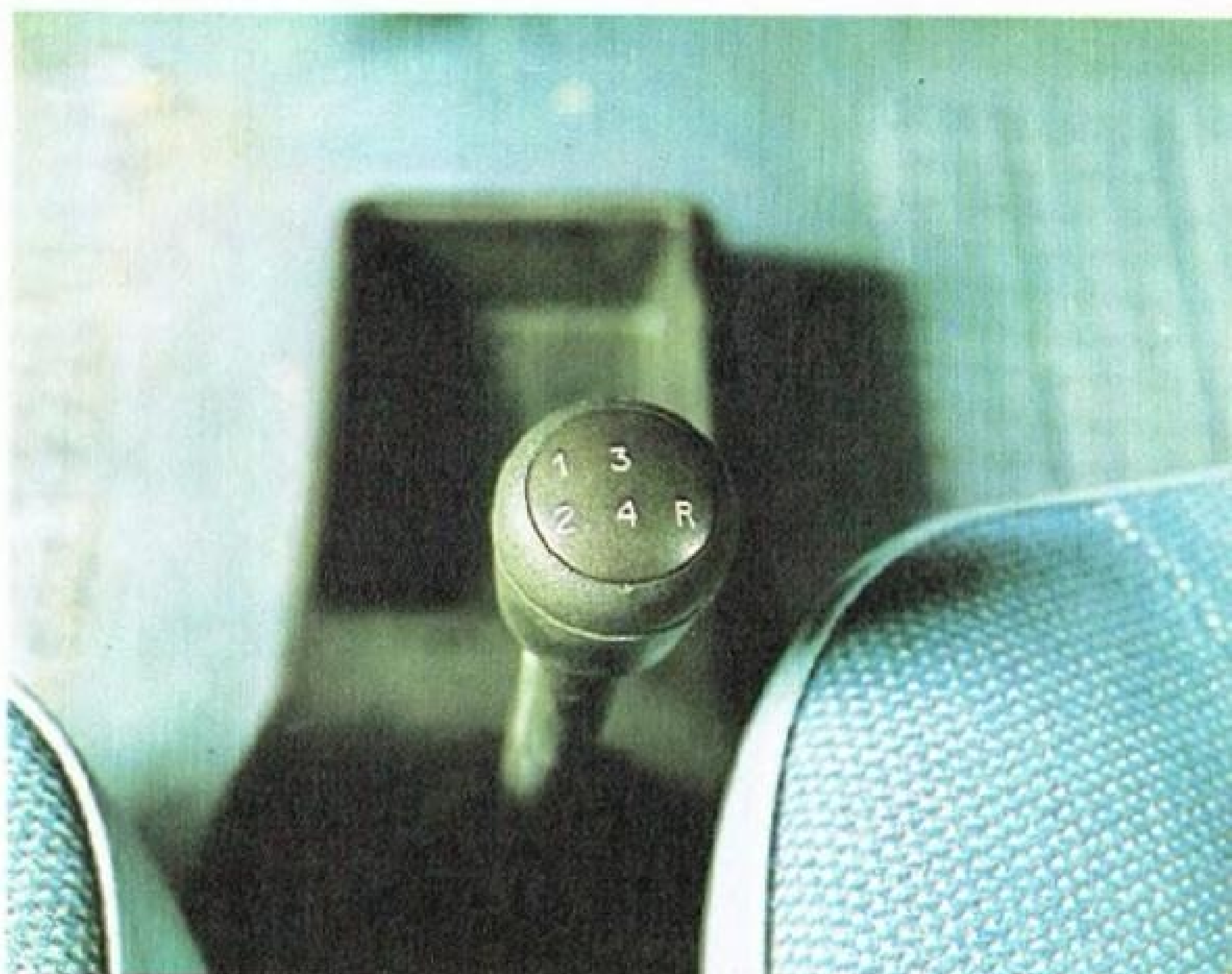
10. El interruptor que acciona la luz de marcha atrás debe tener estas características, ya que es necesario que funcione por presión. La palanca, al quedar engranada la marcha atrás, empuja al contacto y completa el circuito eléctrico.



11. Es muy importante que se haga coincidir exactamente el interruptor con la posición de la palanca en marcha atrás; en muchos modelos el enganche va en el interior del cambio.



14. El cable negativo se fija sólidamente a un punto cualquiera de la carrocería que ofrezca buena masa. Para evitar problemas procede buscar un buen contacto con chapa, rascando si es preciso la pintura para que la masa sea perfecta.



15. Todo este montaje permite que la luz de retroceso sólo se accione cada vez que el conductor engrana la marcha atrás con el contacto encendido, evitando los posibles olvidos que implicaría una conexión convencional y que resultarían molestos, cuando no peligrosos, respecto a los demás usuarios.

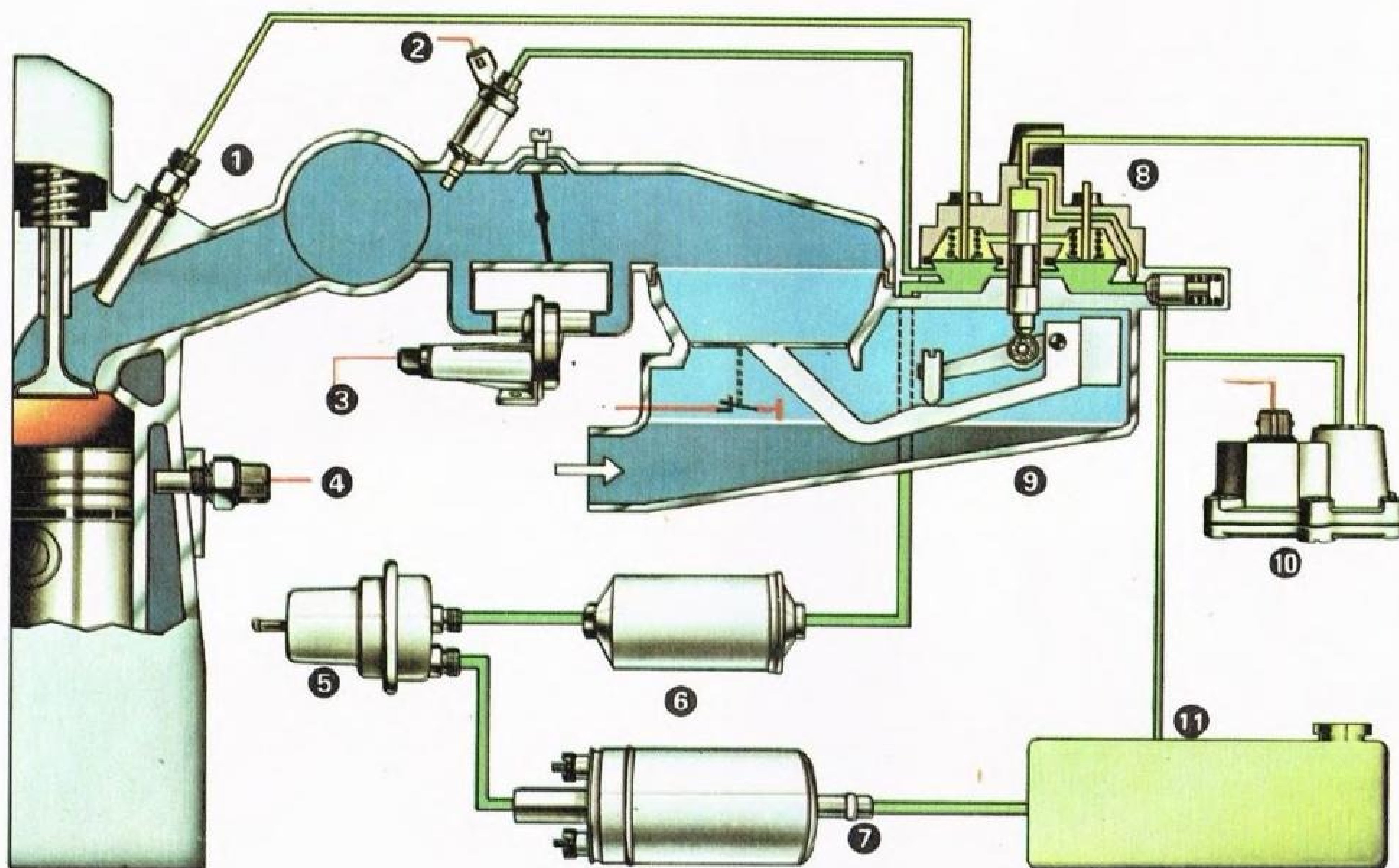
Evitar la contaminación

UNO de los mayores problemas que afectan hoy día a las grandes ciudades es sin duda la polución del aire ambiente o contaminación ambiental. El enrarecimiento del aire —que en casos extremos puede tornarse prácticamente irrespirable— es originado en parte por los humos procedentes de las industrias y de las calefacciones domésticas, y en otra considerable fracción por los gases de escape y del carter de los motores de explosión. En este último caso, los contaminantes generalmente se concretan en los siguientes:

- **Monóxido de carbono** (CO).—Gas incoloro e inodoro, muy peligroso para el organismo, aun respirándolo en pequeñas proporciones, por su fuerte carácter venenoso. La proporción de este gas en las emisiones del escape es tanto mayor cuanto más incompleta sea la combustión en el motor. En un motor en buenas condiciones de puesta a punto y carburación, el porcentaje de CO a ralenti no debe pasar del 3 por 100, aproximadamente.
- **Hidrocarburos no quemados.**—Humos negros acompañados de residuos inquemados de combustible.
- **Oxidos de nitrógeno.**
- **Hidrocarburos compuestos** de vapores de aceites lubricantes.

En la lucha contra la contaminación se han desarrollado gran cantidad de métodos tendentes a eliminar estas peligrosas emisiones a la atmósfera. En Estados Unidos, y sobre todo en el Estado de California, la legislación en esta materia es especialmente dura, obligando a los fabricantes de vehículos a la puesta en práctica de complicados dispositivos. Las acciones se concretan sobre tres puntos clave:

1. Reciclado de los gases de carter con sistemas denominados "blow-by", que



ESQUEMA DE UN SISTEMA DE INYECCION DE GASOLINA

1. **Inyector.**
2. **Válvula de arranque en frío.**
3. **Válvula auxiliar de aire.**
4. **Manocontacto de temperatura.**
5. **Acumulador de gasolina.**
6. **Filtro de gasolina.**
7. **Bomba eléctrica de gasolina.**
8. **Distribuidor de gasolina.**
9. **Unidad de control de mezcla.**
10. **Regulador de alta.**
11. **Depósito de gasolina.**

Estos sistemas de inyección de gasolina, que se están introduciendo ya en automóviles de grandes series, apuntan numerosas ventajas respecto a la alimentación convencional por carburadores, ya que se consigue mejor dosificación de la mezcla aire-gasolina, lo que repercute tanto en el consumo como en un funcionamiento más regular y uniforme del motor.

establecen una corriente cerrada de estos gases, recogiéndolos del carter y dirigiéndolos al sistema de carburación y ser quemados con la mezcla aire-gasolina.

2. Sistemas que eviten la evaporación de la gasolina contenida en el depósito, así como las posibles evaporaciones de combustible en el carburador.

3. Disminución de emisiones a través del escape.

El problema de los gases de carter y el de los procedentes de la evaporación del combustible pueden considerarse prácticamente resueltos en los motores actuales. No ocurre lo mismo, sin embargo, con las emisiones a través del escape, para las cuales hoy por hoy todavía no existen soluciones que garanticen un tratamiento suficientemente eficaz y a un coste moderado. Las investigaciones se centran principalmente sobre cuatro posibles soluciones:

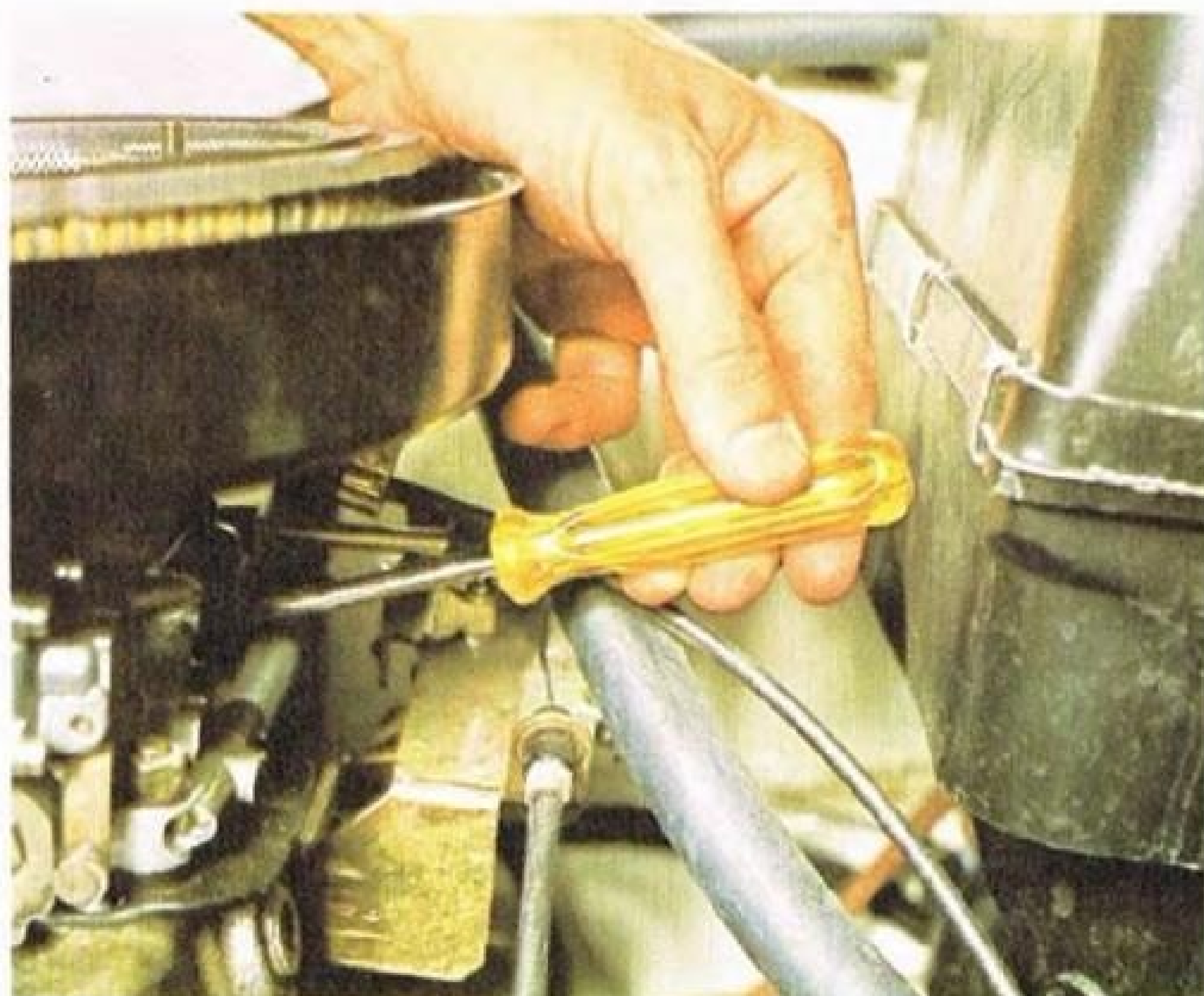
- Mejoras en los motores para lograr una combustión más perfecta, cualquiera que sean sus condiciones de funcionamiento (perfeccionamiento del sistema de distribución, inyección de combustible, etc.).
- Utilización de mezclas pobres y motores "desratados"; es decir, mezclas aire-gasolina escasas en combustible, y motores diseñados para potencias superiores a las que normalmente va a exigírseles.
- Reactores térmicos.—Poscombustión de los gases de escape, mediante inyección de aire en cámaras a alta temperatura situadas a la salida de los colectores.
- Reactores catalíticos.—Utilización de sustancias químicas en las marmitas del sistema de escape, capaces de contrarrestar la nocividad de los diferentes gases contaminantes y que especialmente provocan la oxidación del monóxido de carbono a su transformación en inofesivo CO^2.



1. En un motor en buenas condiciones mecánicas y de puesta a punto, no deben observarse humos a través del escape salvo en los momentos inmediatamente posteriores al arranque en frío.



2. (Analizando gases de escape con medidor y sonda por el tubo, que se vea el contenido de CO indicado por la aguja medidora.) Normalmente, el contenido de monóxido de carbono —CO, el gas más perjudicial de cuantos componen las emisiones del escape— no debe superar un 3 por 100 aproximadamente.



3. El ajuste de ralentí, especialmente en lo que se refiere a su riqueza en gasolina, contribuye decisivamente en el contenido en CO de los gases de escape, y, con ello, a la contaminación.



4. El encendido electrónico, con su mayor precisión y su casi total ausencia de necesidad de mantenimiento, constituye una de las conquistas más importantes en la lucha contra la contaminación.

Reparación del motor de arranque

PARA hacer girar al motor al punto de iniciarse el ciclo de explosión y conseguir un movimiento autónomo, los automóviles van dotados de un potente motor eléctrico, conexionado a la batería y que empuja a aquél mediante un piñón dentado retráctil que se sitúa en el extremo del eje y que, cuando el motor eléctrico se activa, avanzahasta engranar en la corona del volante de inercia, haciéndole girar, para volver luego a su posición de reposo al desactivar dicho motor eléctrico.

El motor de arranque ha de realizar un esfuerzo considerable para arrastrar en su giro cigüeñal y pistones hasta conseguir que salten las primeras chispas, de las bujías y el conjunto funcione por sí mismo; para ello precisa de un fuerte consumo eléctrico (del orden de los 360 amperios) capaz de agotar completamente toda la reserva eléctrica acumulada en la batería en caso de ocurrir cualquier fallo que impida el funcionamiento del motor.

Pese a ello, el mecanismo eléctrico está muy bien resuelto y apenas da problemas, salvo el necesario cambio de escobillas, que se realiza muy de tarde en tarde al estar holgadamente dimensionadas. Otros problemas eléctricos pueden venir de una conexión defectuosa o de un fallo en las inductoras.

Los problemas de tipo mecánico son, en cambio, bastante frecuentes, y ello tanto por lo notable del esfuerzo a realizar, como por el detalle de estar ubicada esta pieza en la parte baja del motor, donde éste se une a la caja de cambios y que, pese a las chapas de protección existentes en la mayoría de los coches, está expuesta de modo permanente al efecto de la intemperie, el agua y el barro que despiden las ruedas, etc. El piñón retráctil, conocido por el nombre de "bendix", suele agarrotarse con frecuencia en alguna de sus dos posiciones, los gripajes del eje son frecuentes, etc. Otra avería bastante común es la rotura de las conexiones exteriores por efecto de una piedra desprendida de las ruedas o causa similar.

Además de las reparaciones en sí, caso de no plantear problemas es interesante desmontar completamente este motor de arranque, al menos cada dos años, para verificar su estado, realizar una limpieza completa y sustituir piezas con excesivo desgaste, única garantía de mantener impecablemente a dicha pieza en buenas condiciones de funcionamiento de manera permanente. Tanto su extracción del motor como su despiece completo es sencillo y puede acometerse sin herramientas especiales, interesando también en caso de proceder a una reparación ligera el ir hasta el fondo, aprovechando la ocasión para realizar una completa limpieza y revisión.

El relé o "automático" que acciona este motor durante el tiempo que el conductor actúa sobre la llave de arranque suele estar integrado en el propio conjunto, aunque en algunos coches antiguos está separado del mismo, lo cual simplifica incluso el trabajo de desmontaje completo. Otros motores de arranque disponen de una tapa de acceso al colector, que permite la sustitución de las escobillas sin tener que realizar un desmontaje completo, pero este método no es interesante, ya que de un lado se pierde en estanqueidad y solidez del conjunto y, de otro, las escobillas suelen tener una muy larga vida útil, que precisa de bien pocas sustituciones.

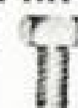
Un arranque eléctrico bien cuidado y mantenido dará pocos problemas, mientras que otro sucio y con desgastes será fuente continua de inconvenientes. La clave está en la limpieza y en la estanqueidad de todo

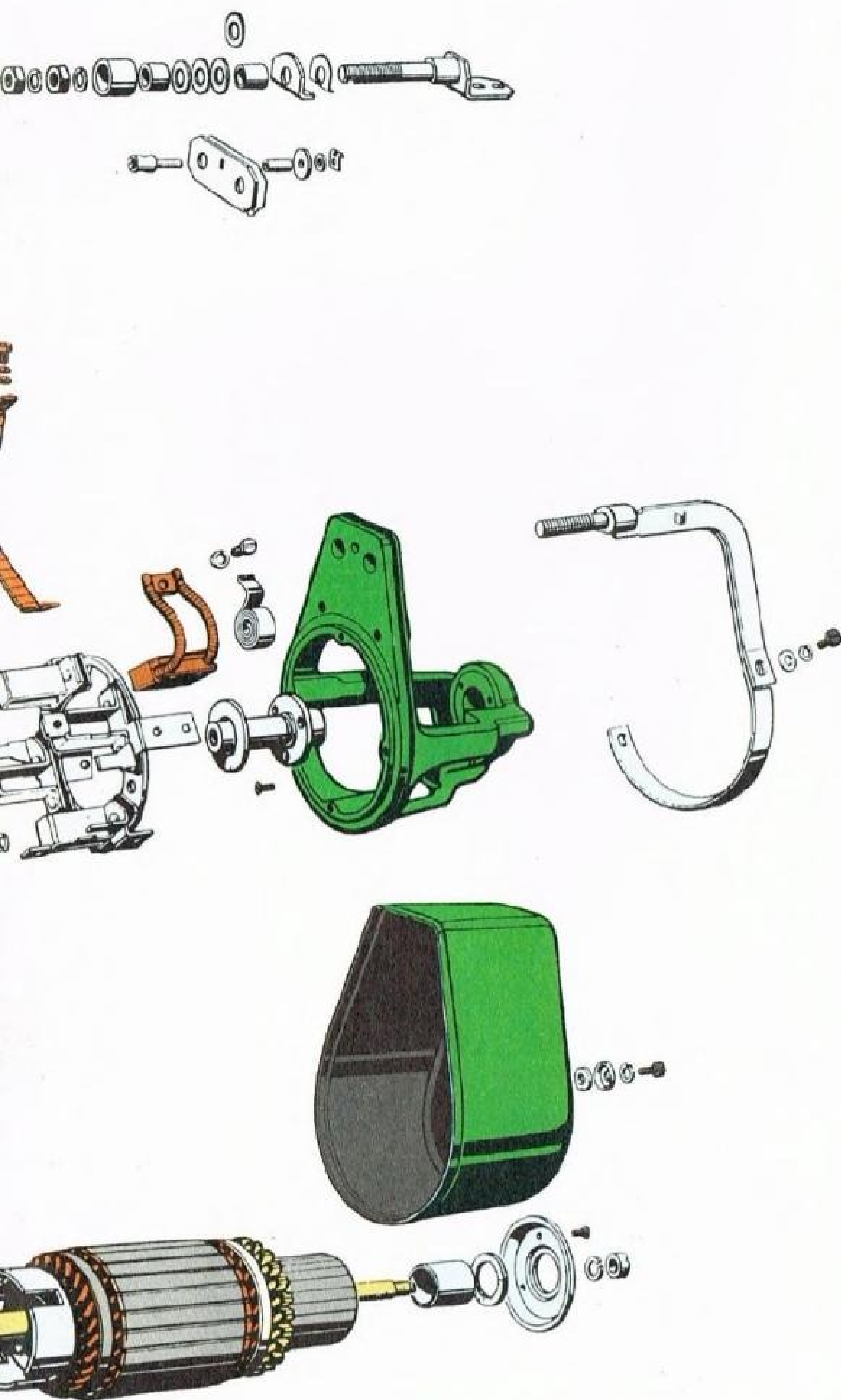
Bobina inductora auxiliar
Bobina inductora principal
Bobina inductora principal
Bobina inductora auxiliar

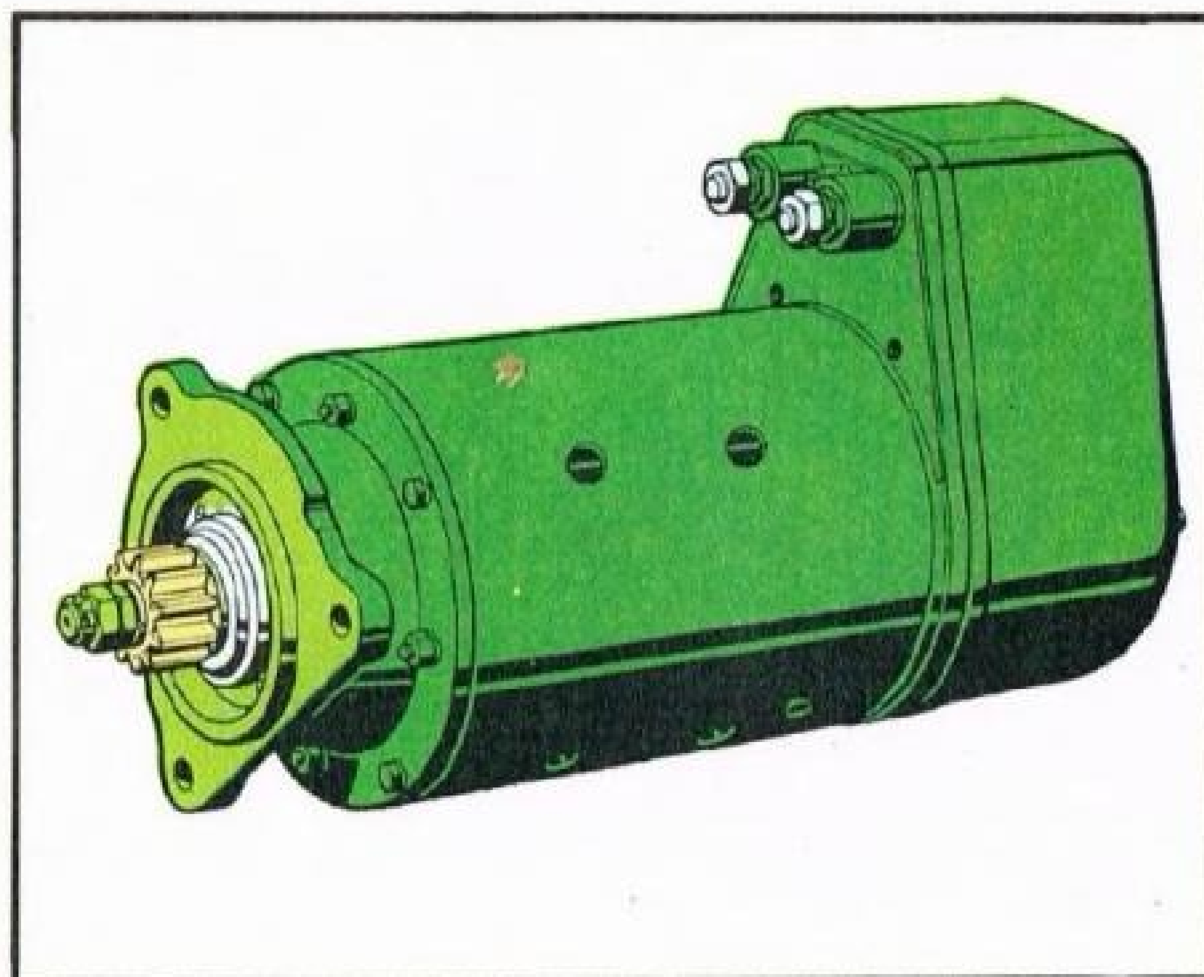


el conjunto. Algunos coches en circulación e incluso en producción actual, disponen aún de una toma y una manivela para realizar el arranque manual, algo evidentemente desfasado y absolutamente ineficaz, pero que puede hacer meditar a los automovilistas sobre el notable incremento de la comodidad que se ha registrado en los coches durante los últimos veinte años.

La utilización del motor de arranque también implica el cumplimiento de una serie de normas, muy importantes, para mantener a éste durante el mayor tiempo posible en plenitud de facultades. Lo principal es no hacerle girar insistentemente sin descanso cuando el motor se resiste a girar por sí mismo, lo cual se produce con cierta frecuencia en lugares de excesiva humedad al tratar de hacer la primera arrancada. Cuando esto sucede se ha de vigilar que nunca gire el motor de arranque durante más de quince o veinte segundos sin tener, al menos, un descanso de otros diez segundos antes de realizar la siguiente intentona. Girar la llave de accionamiento del arranque con el motor en marcha implica también un importante desgaste de los piñones y la corona del volante motor.

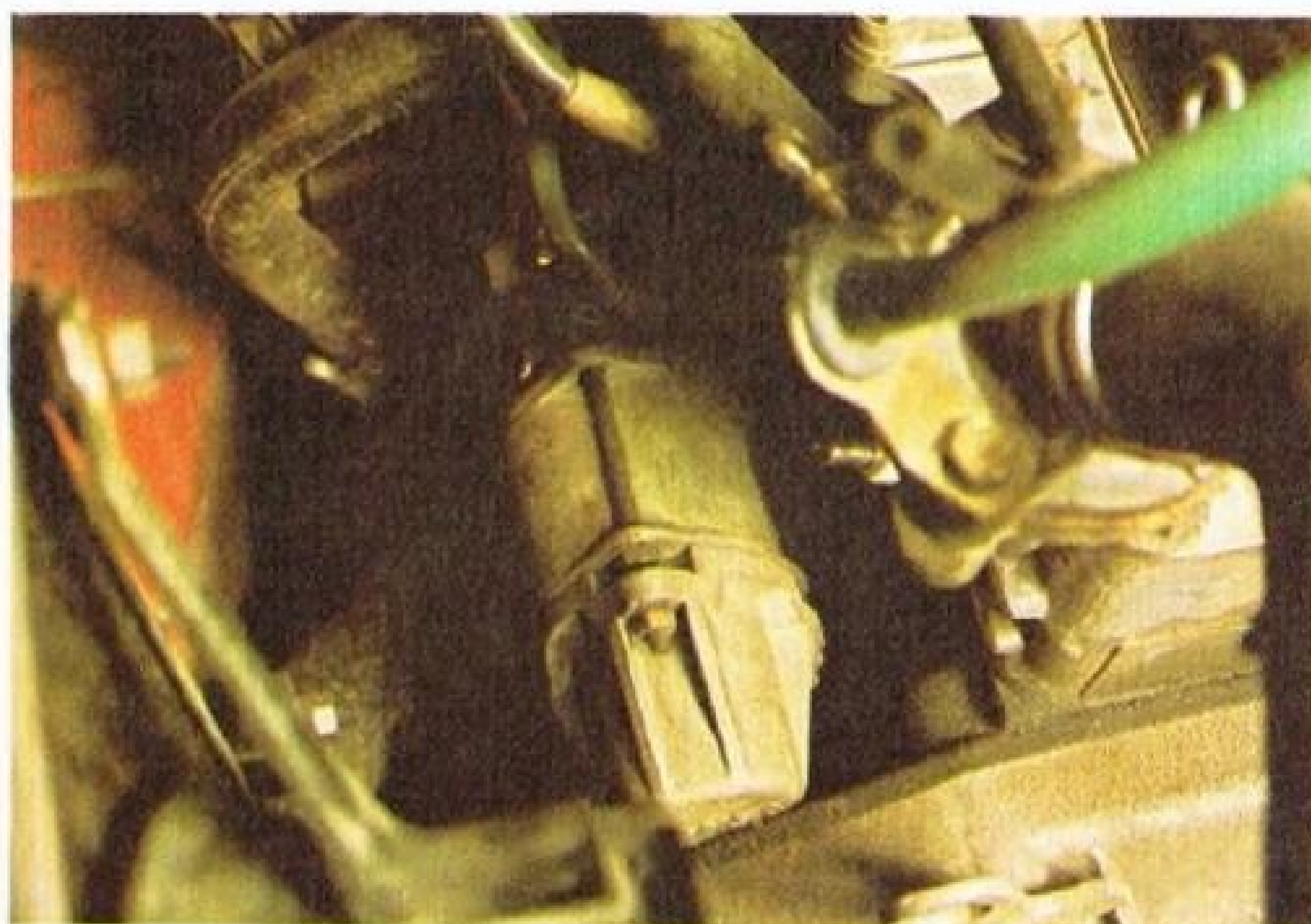




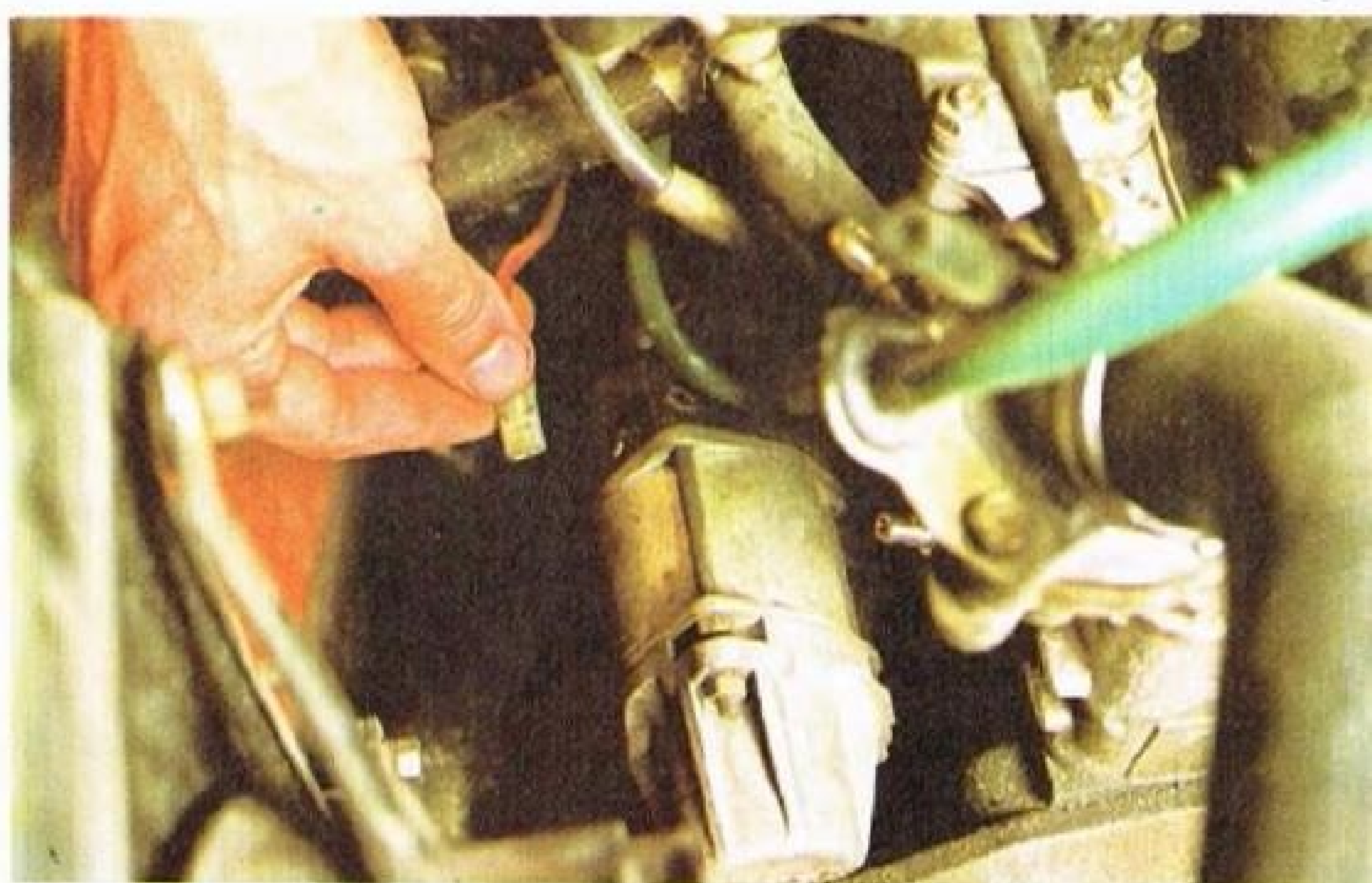


Despiece de un motor de arranque típico, con una vista frontal en la parte superior izquierda para apreciar la disposición de las inductoras, mientras que en el centro tenemos la carcasa vista lateralmente y el conjunto de tapas, casquillos y portaescobillas y, en la parte inferior, al eje con el inducido, su colector y un detalle del bendix y los elementos que lo componen.

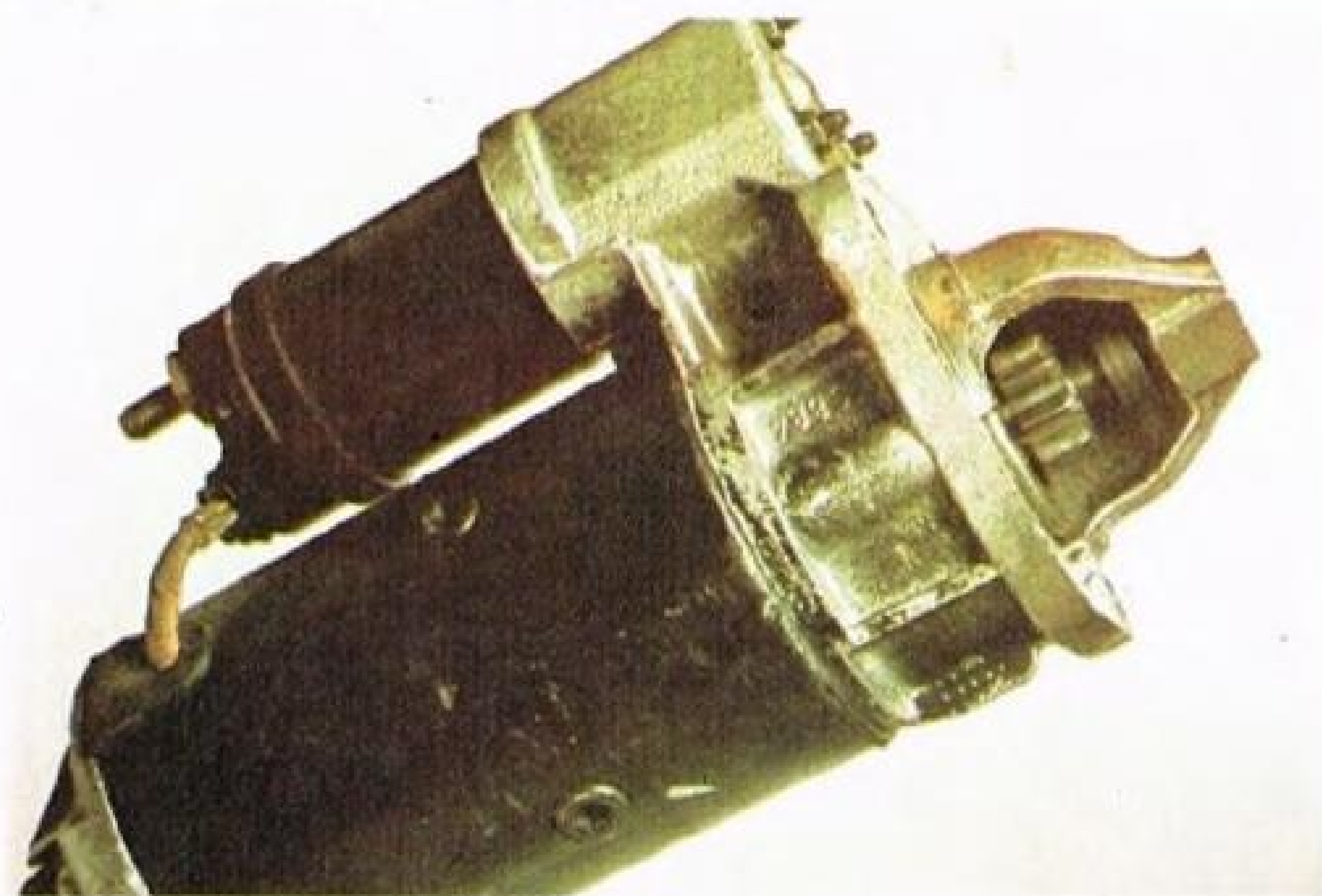
Reparación del motor de arranque



1. El motor de arranque se encuentra situado en la parte baja del motor, justo donde éste se une a la caja de cambios, ya que engrana con la corona dentada del volante de inercia, punto en el que se requiere el menor esfuerzo hasta hacer girar a todos los órganos móviles del motor.



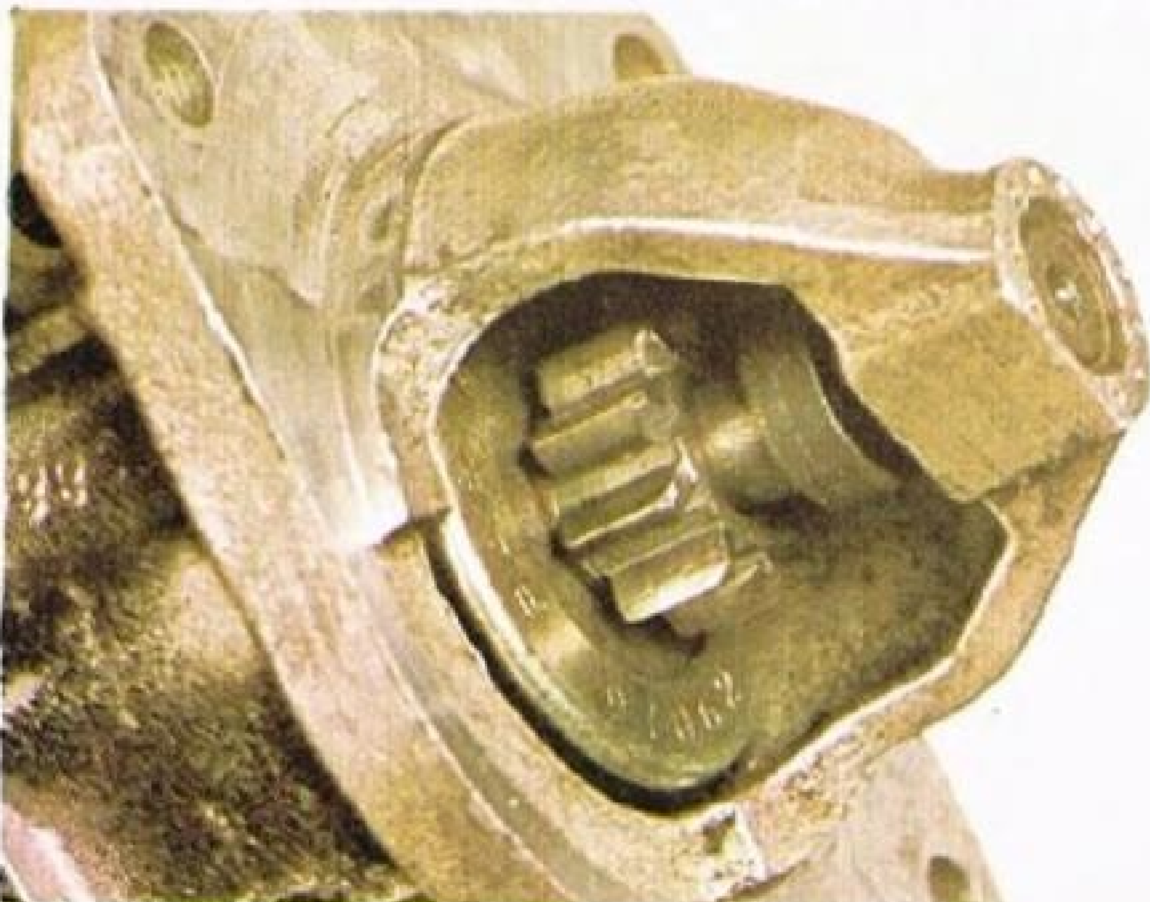
2. Para sacar al motor de arranque de su alojamiento, el primer paso consiste en soltar todas las conexiones eléctricas. Por cierto, muchas averías en el arranque se limitan a la rotura de estas conexiones exteriores, por culpa de alguna piedra desprendida por la rueda.



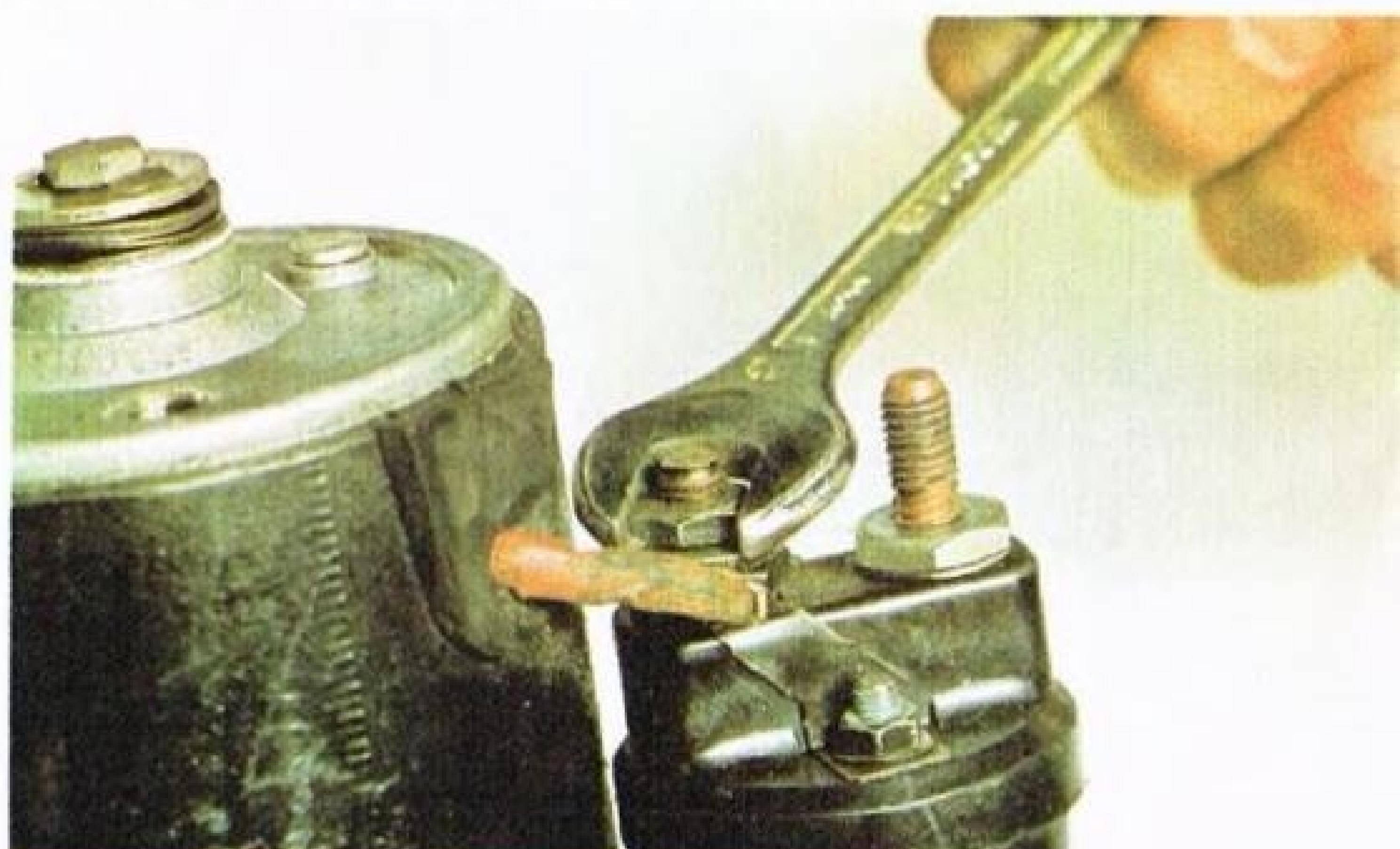
4. Una vez fuera del coche, el motor de arranque pasa a un tornillo de banco en donde se realizará su desmontaje. El modelo es del tipo estanco y con el automático adherido a su parte superior, siendo ésta la solución más utilizada.



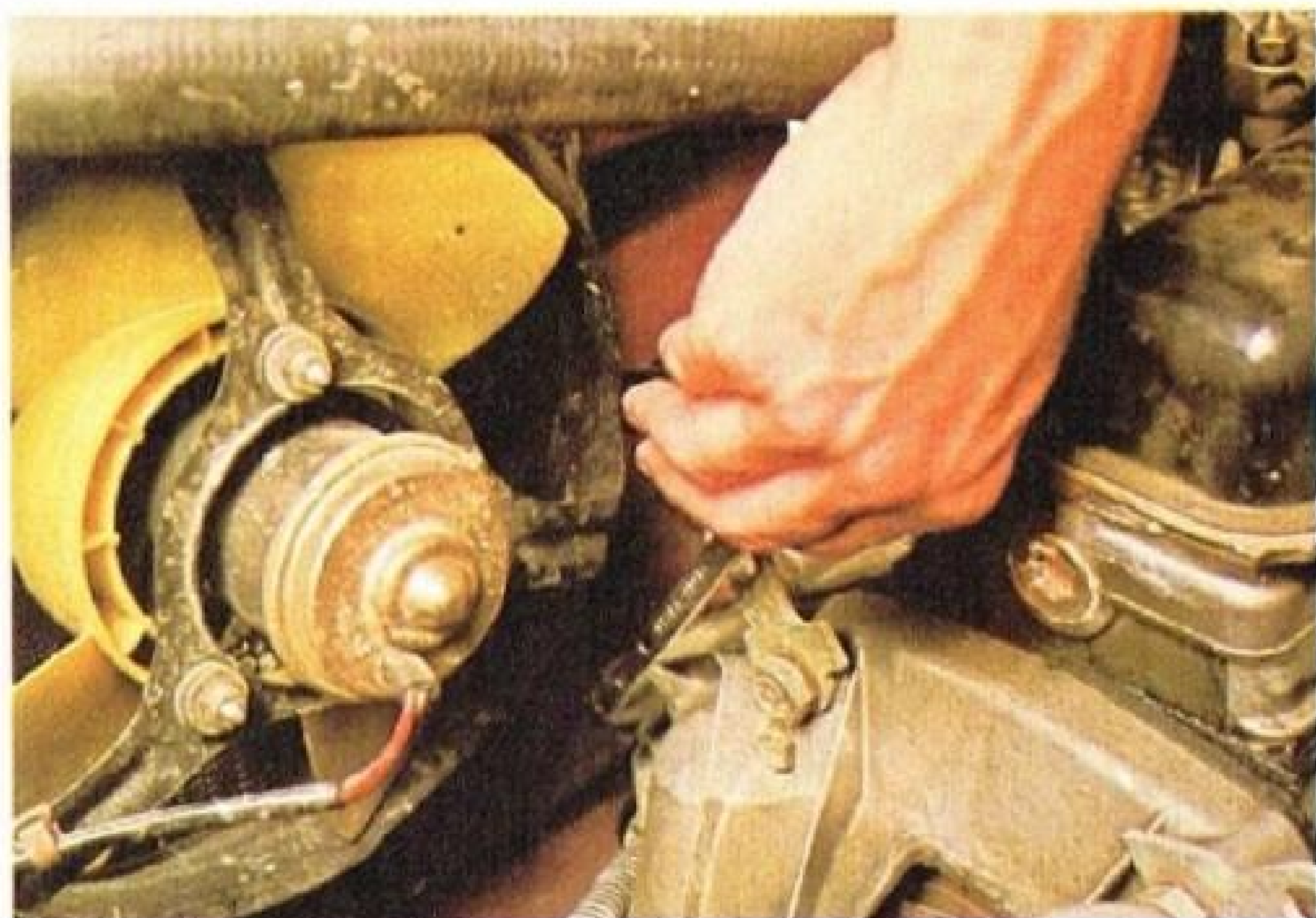
5. El primer paso consiste en desmontar la tapa protectora trasera que va engranada mediante dos tornillos de bajo par de apriete, ya que el cometido de esta tapa se limita a una mera protección contra suciedad y humedad.



8. Este piñón, que va engarzado al extremo del eje y que avanza cuando se acciona al motor, para engranarse con la corona del volante de inercia, suele ser fuente de problemas, por agarrotamientos debidos a la suciedad.



9. Se suelta luego la conexión eléctrica que engarza al automático con las inductoras, un cable de gruesas dimensiones y tipo blindado de conexión por tuerca.



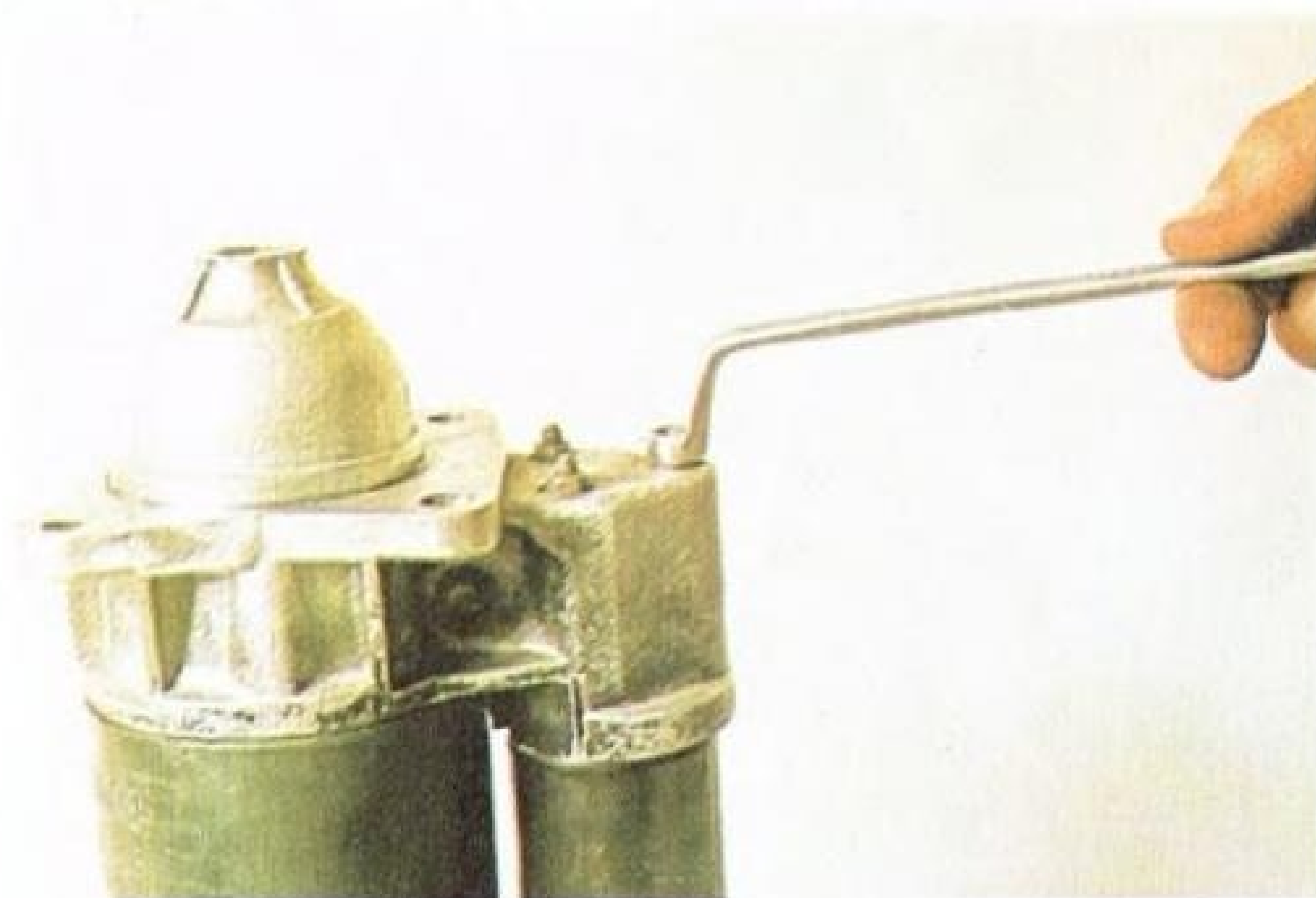
3. Sueltos los cables eléctricos, basta con desabrochar los tres tornillos que unen a esta pieza con el conjunto del motor para poder extraerla al exterior. Téngase un cierto cuidado, ya que se trata de una pieza pesada y que puede caer si no se toman las debidas precauciones.



6. Al retirar la tapa aparecen los espárragos, y también un tornillo adherido al extremo inferior del eje. Cuando exista algún problema de agarrotamiento, con girar este tornillo en sentido de las agujas del reloj puede solucionarse la avería.



7. Continuando con el desmontaje completo del motor de arranque se extraen los espárragos que enlazan el cuerpo del motor con la carcasa que recubre el piñón del "bendix".



10. Acto seguido se sueltan las tres tuercas de los espárragos que ajustan al automático con su correspondiente carcasa, la misma generalmente que el extremo del eje en el que va situado el "bendix".

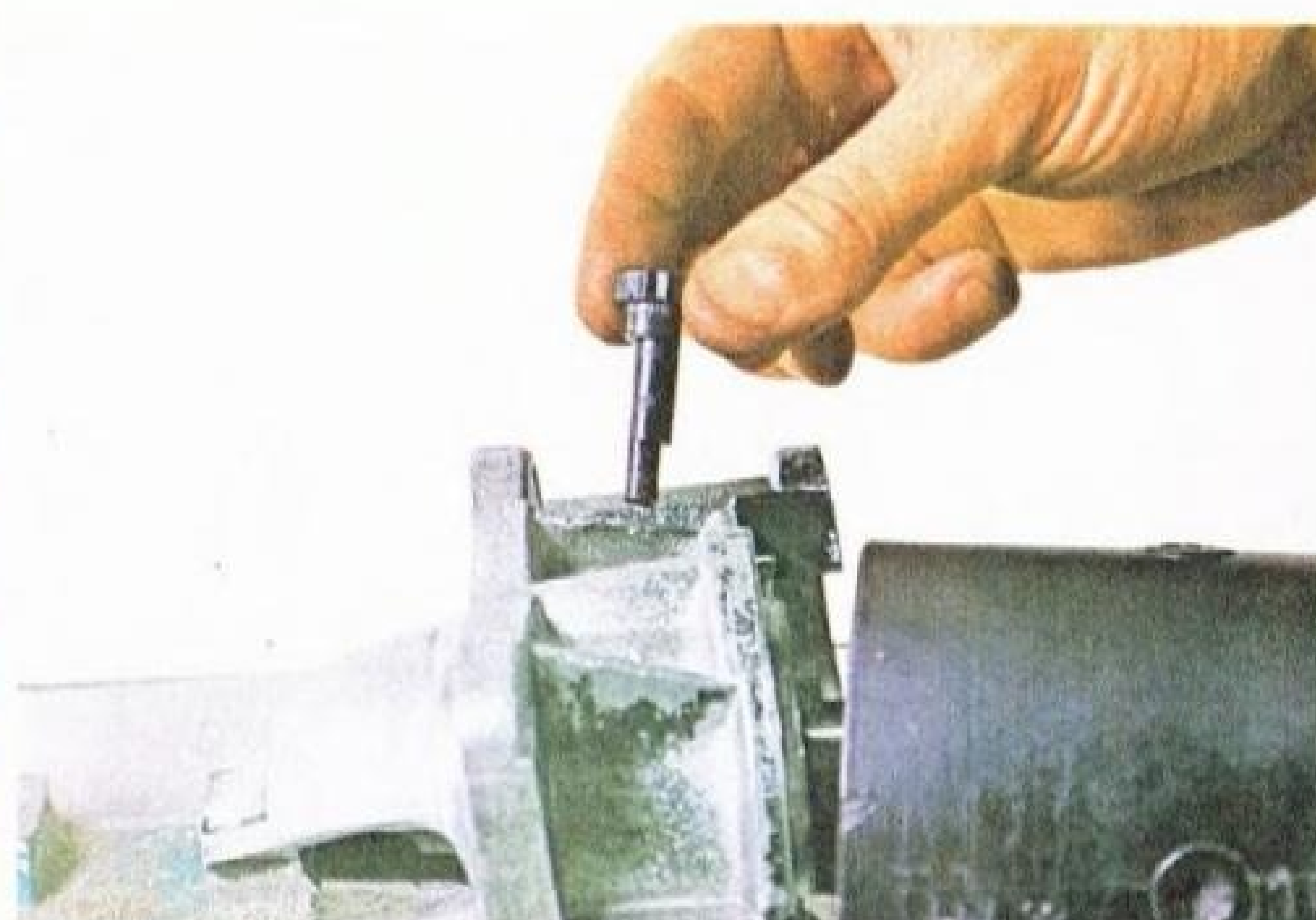


11. Al soltar dichos tornillos, el cuerpo del automático saldrá por sí solo por efecto del muelle que lleva situado en su extremo interior. Esta pieza conviene limpiarla tan solo exteriormente y con un paño seco.

Reparación del motor de arranque



12. Para poder extraer el inducido habrá que separar la carcasa del cuerpo del motor en el que van ubicadas las inductoras. Se comienza por soltar el pasador metálico que enlaza estos dos cuerpos y la orquilla interior de empuje.



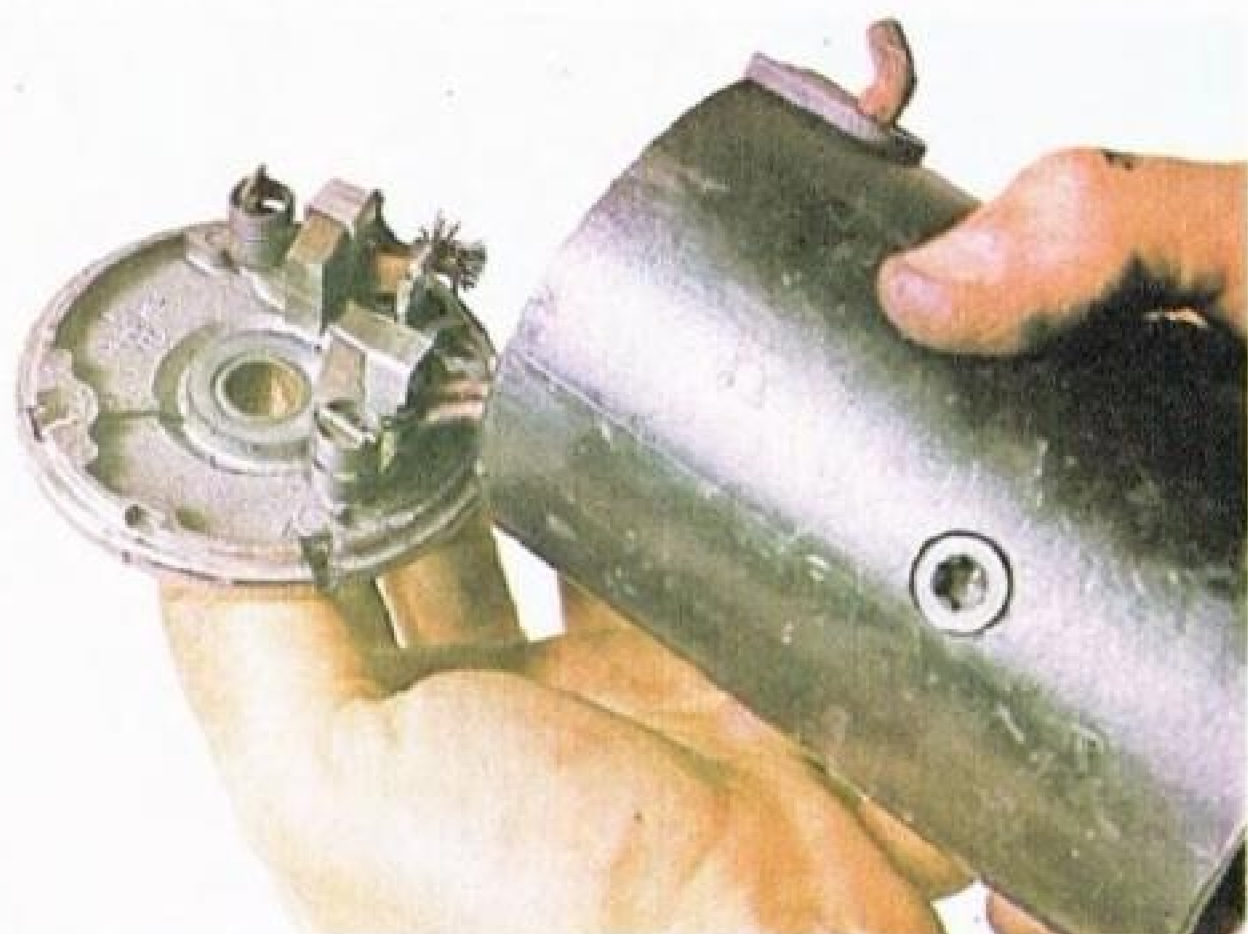
13. Dicho pasador suele estar recubierto por una camisa plástica que dispone de un saliente que permite retirarlo simplemente con las manos una vez que el pasador está fuera de su alojamiento.



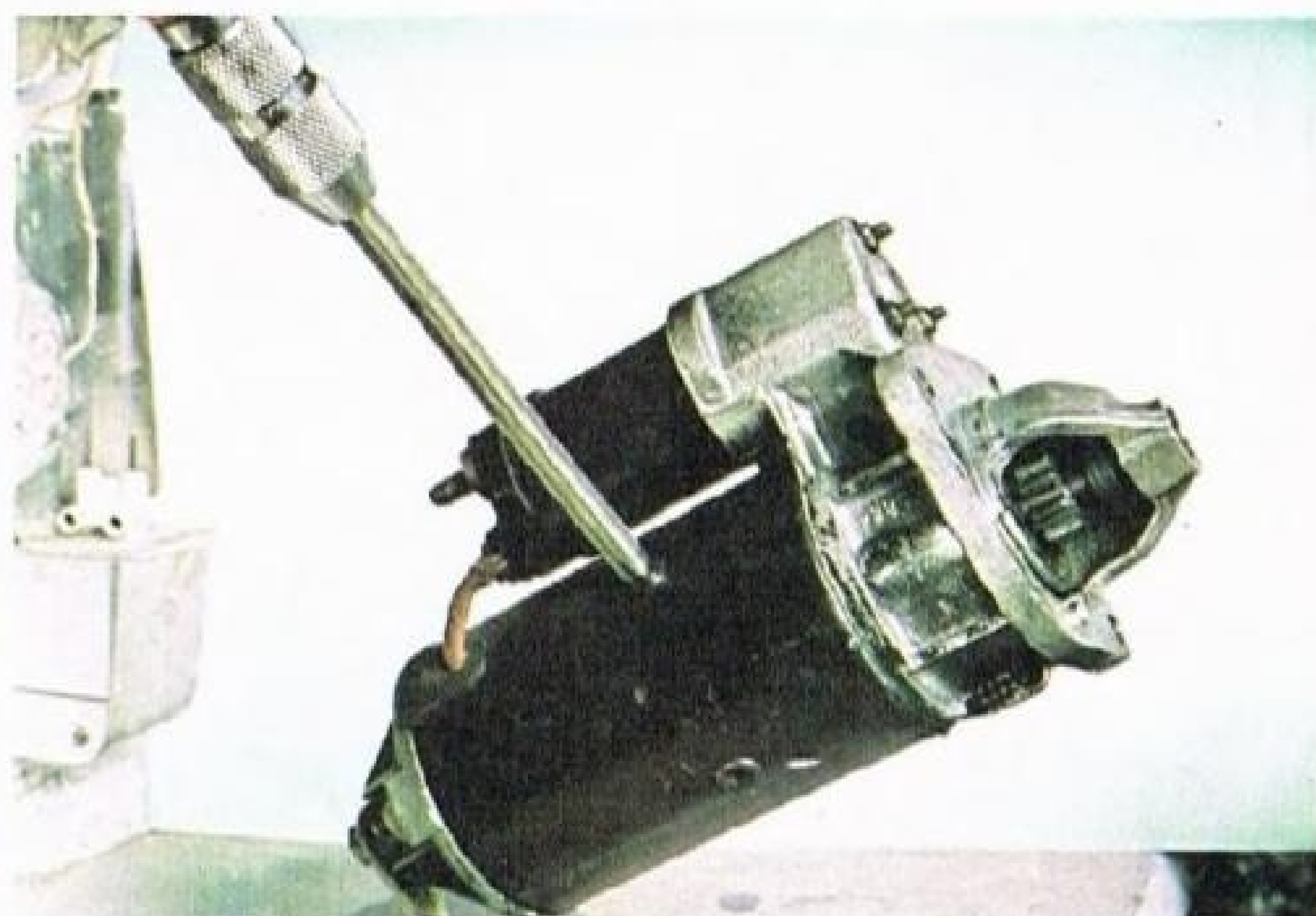
15. La horquilla de empuje está realizada en material plástico y se ha de verificar que su desgaste no sea excesivo. La limpieza debe realizarse con petróleo, siempre que se enjuague y se seque impecablemente, mientras que el engrase puede resolverse a base de polvos de talco.



16. Con el cuerpo del motor ya libre de otros aditamentos, para extraer el inducido basta con soltar el tornillo del extremo inferior, que suele disponer de unas finas arandelas de calibre que conviene enumerar para un correcto remontaje.



18. En la etapa del extremo inferior están situadas las escobillas, que girarí naturalmente sobre el colector y para cuyo desmontaje basta con soltar los cables de conexión y extraerlas de sus guías.



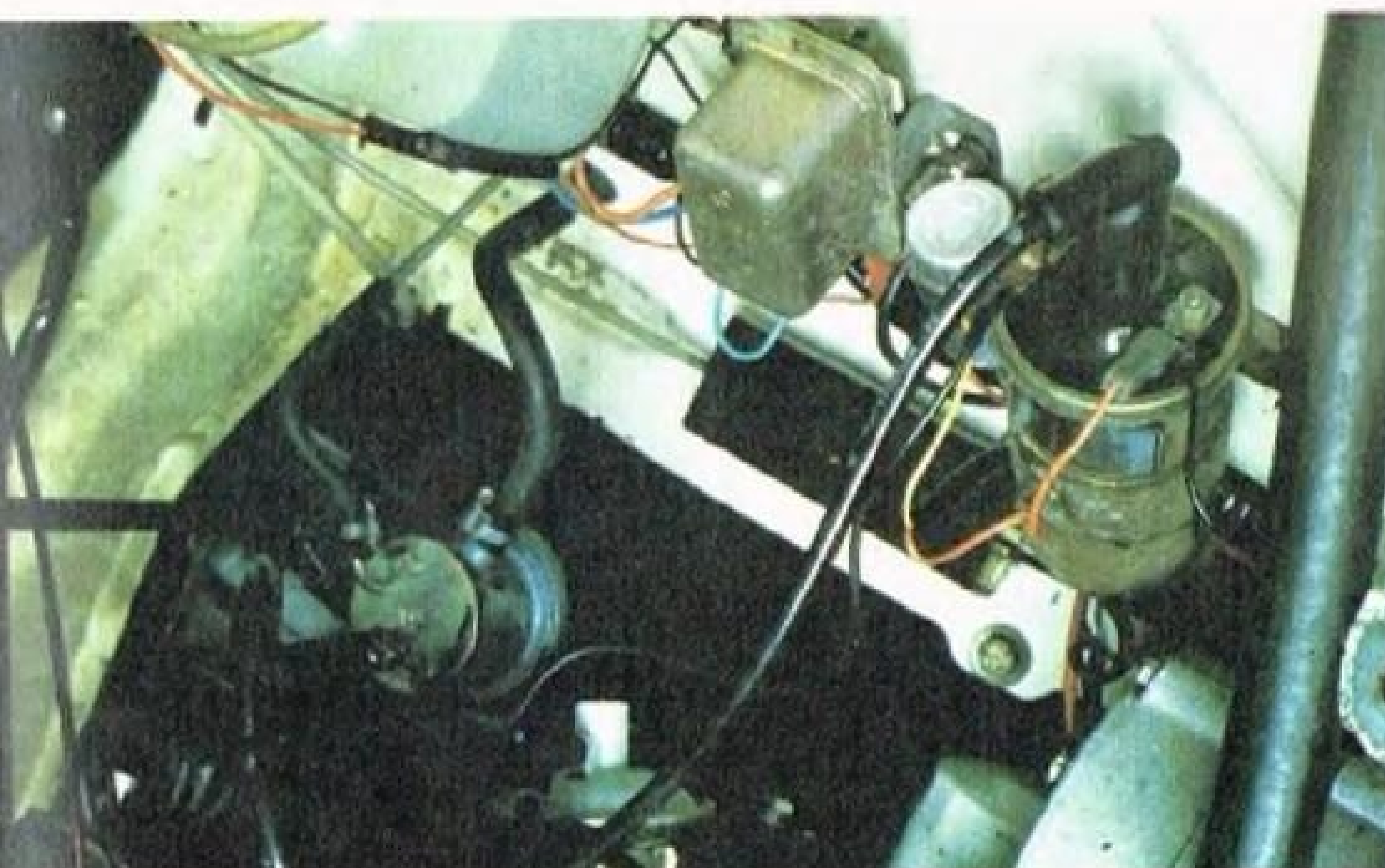
19. Las inductoras rara vez hace falta desmontarlas, a no ser que se aprecie que están defectuosas y sea necesaria su sustitución completa. Para soltarlas actuar sobre los grandes tornillos de estrella situados en la carcasa del motor.



14. Atención a no perder la pieza de ajuste entre carcasa y cuerpo, que permite una completa estanqueidad y a la vez que pueda retirarse la horquilla de empuje del "bendix".



17. El inducido, fuera ya de la carcasa, se limpiará con un paño humedecido en gasolina, mientras que una navajita muy fina servirá para limpiar los surcos que separan las láminas del colector y que pueden estar comunicadas por su propio desgaste.



20. Una vez rearmado el motor, y antes de montarlo en el mismo, verificar su correcto funcionamiento utilizando para ello una batería.

BUJIAS FRIAS O CALIENTES

AUNQUE a primera vista todas las bujías puedan parecer iguales o muy parecidas entre sí, lo cierto es que entre las distintas marcas y tipos y aun entre las que exteriormente se muestran idénticas, existen grandes diferencias. De hecho, cada coche necesita un tipo específico de bujía que reúna unas condiciones acordes con las características constructivas y termodinámicas del motor. La primera diferenciación que puede hacerse es la relativa a su tamaño, diámetro y longitud de la parte roscada. En cuanto al diámetro, el más corriente y empleado por la mayoría de los vehículos es el de 14 milímetros. La longitud de rosca por su parte varía entre 9 mm. y cerca de 20 mm. Esta característica tiene una gran importancia, pues si se ignora y por error se monta en el motor una bujía de distinta longitud de la recomendada, se corre el riesgo de producir graves averías en el motor o, en el más leve de los casos, anomalías en su funcionamiento. Una bujía de rosca más larga de lo necesario asomará excesivamente en el interior de la cámara de la culata, con peligro de que tropiece con el pistón y dé lugar a un serio destrozo. Por otro lado, emplear una bujía demasiado corta significa desplazar la chispa lejos de la zona ideal para una perfecta inflamación de la mezcla, disminuyendo el rendimiento de la combustión y pudiendo crearse además problemas de detonación. (Ver página 54.)

Para que la temperatura de los electrodos de la bujía no aumente sin cesar y corran peligro de llegar a fundirse, tanto el electrodo de masa como el de corriente deben ser capaces de evacuar convenientemente el calor producido. Sin embargo, en ninguna bujía se pretende conseguir el máximo de enfriamiento, pues si la excesiva temperatura da lugar a problemas de autoencendido, e incluso a fusión de los electrodos, también una temperatura demasiado baja produce inconvenientes, en particular un ensuciamiento rápido de los electrodos y mayor tendencia a que se mojen de combustible o a que se engrasen (sobre todo si el motor quema más aceite de lo normal).

Para todos los motores, cualesquiera que sean sus características, las temperaturas de los electrodos deben mantenerse entre aproximadamente 450 y 850 grados centígrados. Pero ocurre que por el hecho de no ser iguales todos los motores ni por tanto desarrollarse en todos ellos el mismo calor en la cámara de combustión, para conseguir en cada motor las temperaturas de electrodos adecuadas, será necesaria una bujía que se adapte lo más exactamente posible a las características del motor. En el caso de motores de alta compresión, muy revolucionados y de elevada potencia específica, el mayor calor que se producirá en la cámara de combustión obligará al empleo de una bujía capaz de enfriarse con más facilidad que la que haría falta en un motor de menores prestaciones. De aquí nacen las **escalas térmicas de bujías**, o clasificación en bujías **frías** (aquellas que evacuan fácilmente el calor) y bujías **calientes** (las que lo disipan con menor intensidad).

En su construcción, las bujías frías y las calientes se diferencian entre sí prácticamente nada más que en la longitud del aislante del electrodo central. En las bujías frías el aislante es corto, de forma que el camino a recorrer por el flujo calorífico del electrodo central es también corto y por tanto el calor se disipa fácilmente. En cambio, en las bujías calientes esta parte inferior del aislante es larga, lo que significa que la disipación del calor será más difícil por tener el flujo que recorrer un camino más largo hasta llegar a la carcasa de la bujía y transmitirse desde allí al cuerpo de la culata.

Dado que cada motor necesita un determinado grado térmico de bujía, esto significa que, en caso de que se desee cambiar de marca y utilizar una distinta de la indicada por el fabricante del vehículo, siempre será condición fundamental asegurarse de que el grado térmico de las nuevas bujías sea el mismo que el de las sustituidas, lo que podrá determinarse con la ayuda de una **tabla de equivalencias.** Si no se tiene en cuenta esta importante característica, el rendimiento del motor nunca será el normal, además de poder presentarse diversas anomalías.

DEFECTO	CAUSA
• Dificultades en el arranque en frío. • Fallos del motor en marcha lenta por ensuciamiento de los electrodos.	• Uso de bujías demasiado frías.
• Desgaste prematuro de electrodos. • Autoencendido (el motor sigue girando después de haber cortado el encendido). • Detonación (el motor "pica" al acelerar en marchas largas).	• Uso de bujías demasiado calientes.

Combatir la corrosión y rejuvenecer la chapa

LA corrosión de la chapa metálica de los automóviles es uno de los grandes problemas con que se enfrenta el automovilista. Cualquier pequeño arañazo, cualquier deterioro de la pintura deja al descubierto la chapa metálica del coche, expuesta a la acción degradante del oxigeno contenido en la atmósfera. Este se combina con el metal de la chapa y forma un óxido rojizo que es el inicio de la herrumbre y posterior destrucción de la chapa. Cuando la corrosión afecta a elementos vitales para la seguridad del coche, se hace preciso cambiar la pieza o recurrir a un taller especializado. Sin embargo, en oxidaciones localizadas en la chapa de la carroceria, el aficionado al "bricolage" del automóvil puede realizar un muy eficaz trabajo de reparación.

Es importante destacar que no solamente puede llegar la oxidación por causa de un arañazo o golpe en la carroceria; a veces ésta se produce por defectos en el proceso de pintura realizado en fábrica, ya que es muy posible que algunos puntos de la chapa, especialmente en las uniones de piezas soldadas, no reciban de forma correcta el baño de pintura correspondiente. A la larga, el esmalte saltará y la chapa quedará sin protección. Ultimamente, los fabricantes investigan nuevas técnicas para recubrir perfectamente todas las partes metálicas de pintura anticorrosiva (pintura de base), utilizando nuevos sistemas como la electroforesis, pero aun así, la corrosión sigue siendo enemigo importante para el automóvil.

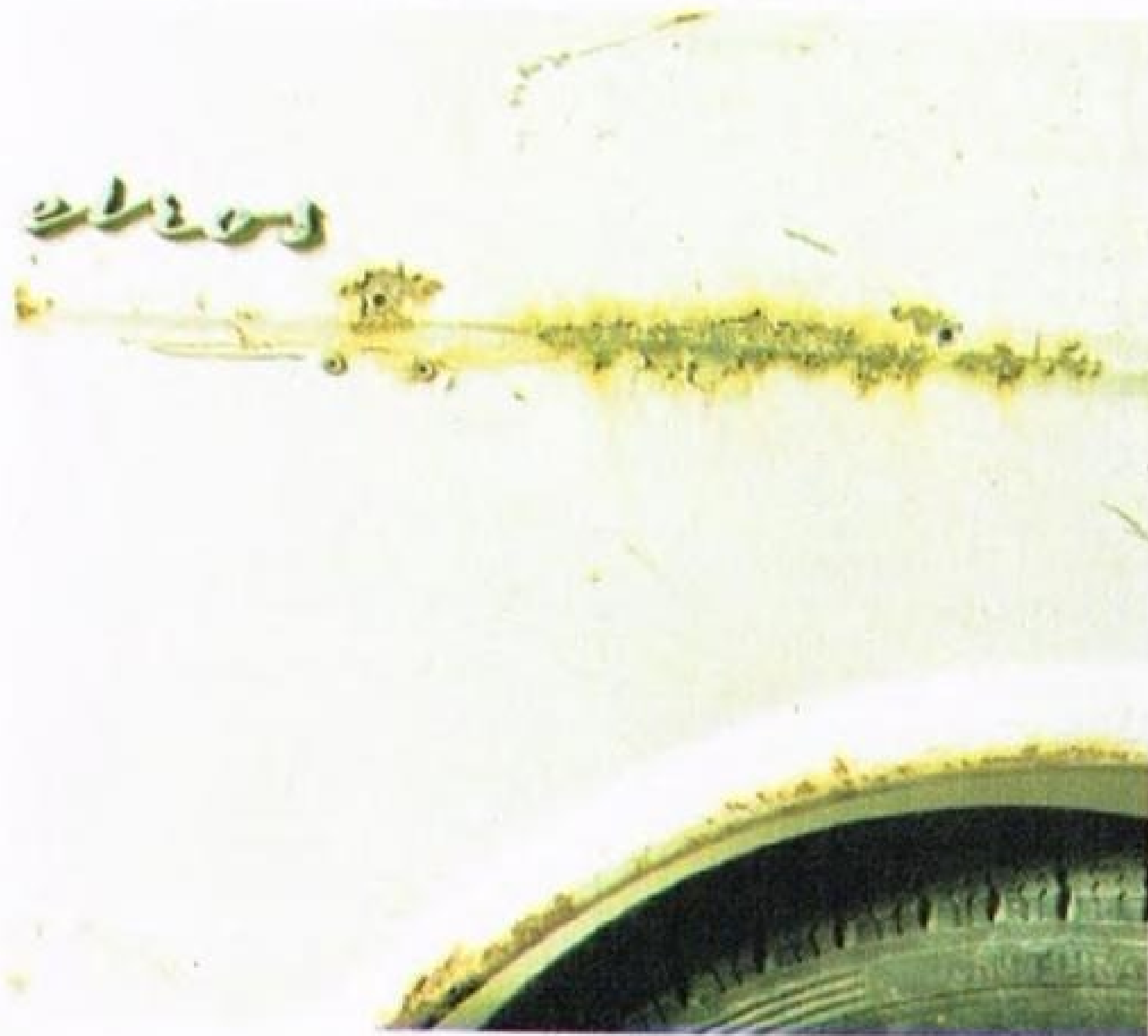
Es muy importante atajar la corrosión



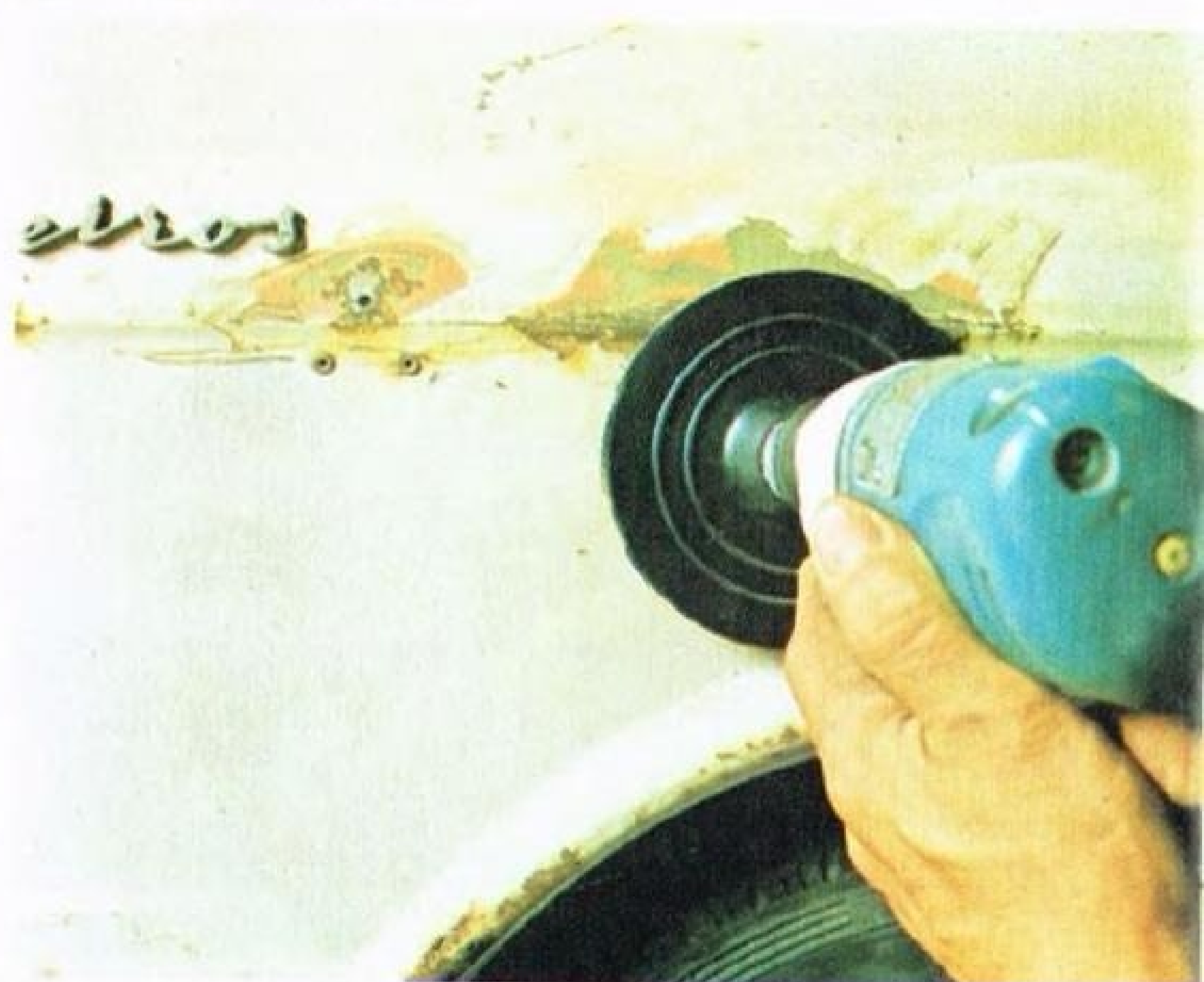
1. Cualquier desconchón de pintura puede ser una puerta de entrada hacia la corrosión, aunque ésta incide generalmente en los puntos de mayor desgaste por la humedad, como es el caso del comienzo del paso de rueda.



2. Para frenar la extensión y mejorar la estética de estas zonas corroídas, se comenzará por retirar embellecedores o cualquier otro elemento que impida la acción directa sobre las mismas.



5. Una pintura tan deteriorada como la de este coche implicará la rápida y total destrucción de la chapa en bien poco tiempo.



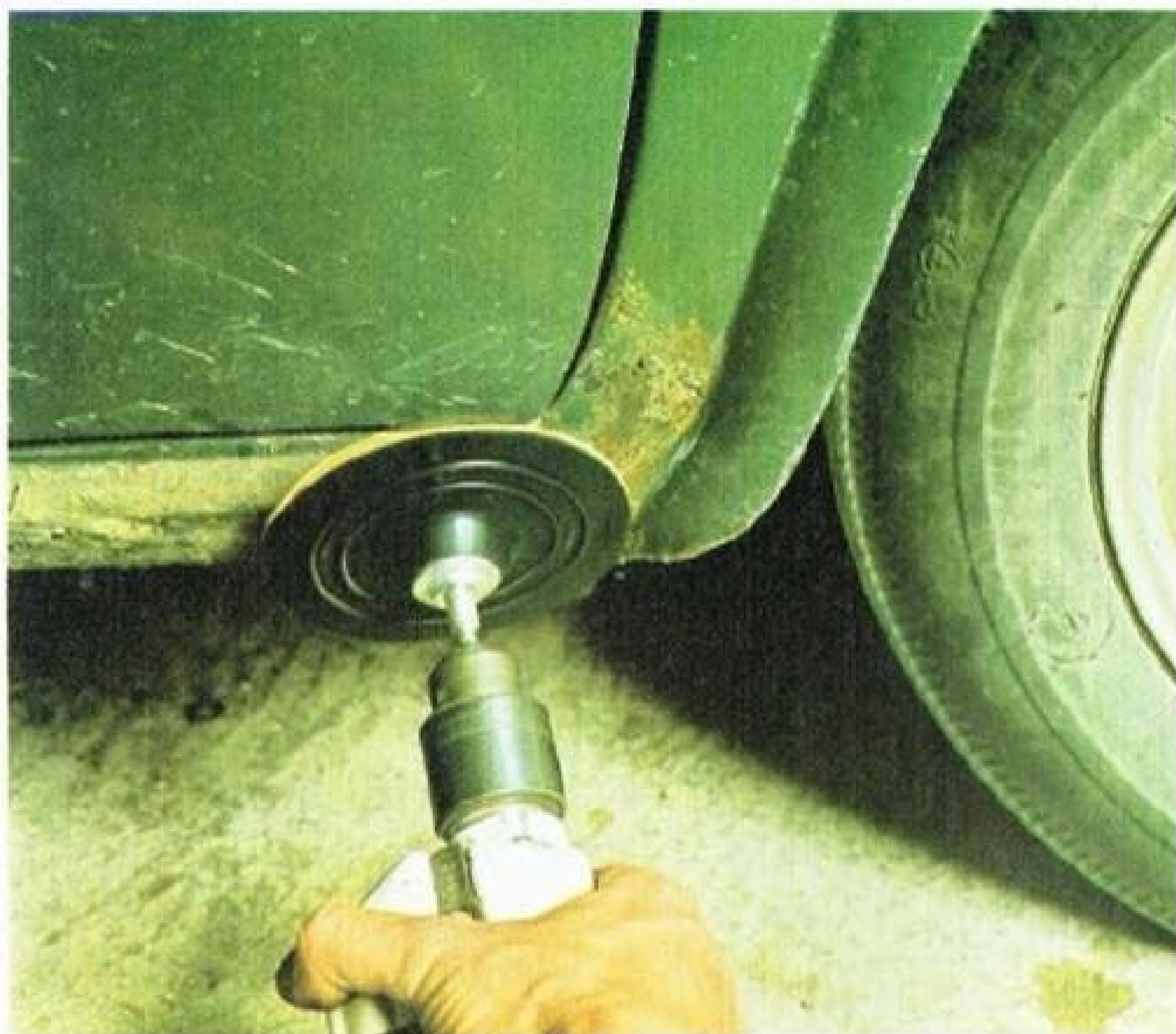
6. Una reparación completa de pintura se inicia con un lijado enérgico mediante pistola de taladrar y lija gruesa.

cuando empieza a iniciarse, antes de que la chapa se degrade y se agujeree. Para ello se aísla la parte de chapa afectada, protegiendo las zonas próximas con cinta adhesiva o papel bien sujeto. Con una taladradora a la que se le acoplará un disco de lija gruesa se pule la zona oxidada hasta suprimir el clásico polvillo rojo. Para eliminar el metal corroído (si la oxidación ha llegado a ese punto) debe golpearse la parte dañada con un martillo. Sobre la superficie ya limpia se aplicará una capa de masilla de cinc (o cualquier otro producto válido para emplastecer), aplicándola en capas finas que sigan uniformemente el contorno original de la chapa dañada. Después habrá que esperar que la capa de masilla esté bien seca, para proceder a pulirla con lija gruesa y lija de agua hasta que su superficie quede fina y al mismo nivel del resto de la chapa.

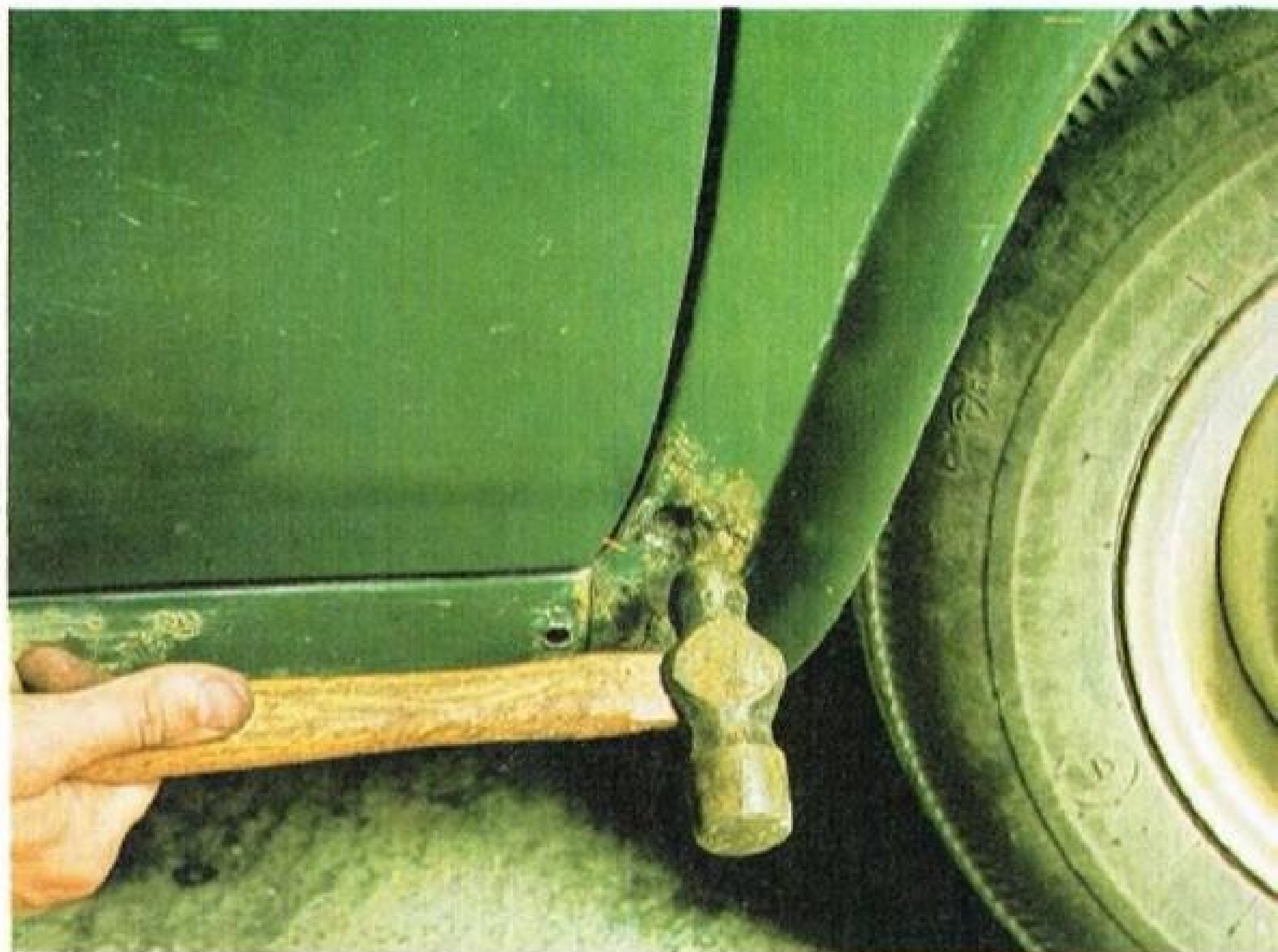
Realizada esta operación conviene lavar la zona y secarla bien antes de aplicar una capa de imprimación que conviene extender ligeramente sobre la pintura original que rodea la zona en que trabajamos. Finalizada esta parte del trabajo debemos nuevamente utilizar la lija fina de agua para pulir la superficie y una vez logrado un acabado satisfactorio, puede ya procederse a pintar la zona, utilizando preferentemente la misma marca y referencia de la pintura de origen para conseguir una terminación perfecta.

Cuando la oxidación ha alcanzado ya niveles alarmantes, hasta el punto de agujerear la chapa, el proceso que debe seguirse para reparar adecuadamente el daño es pa-

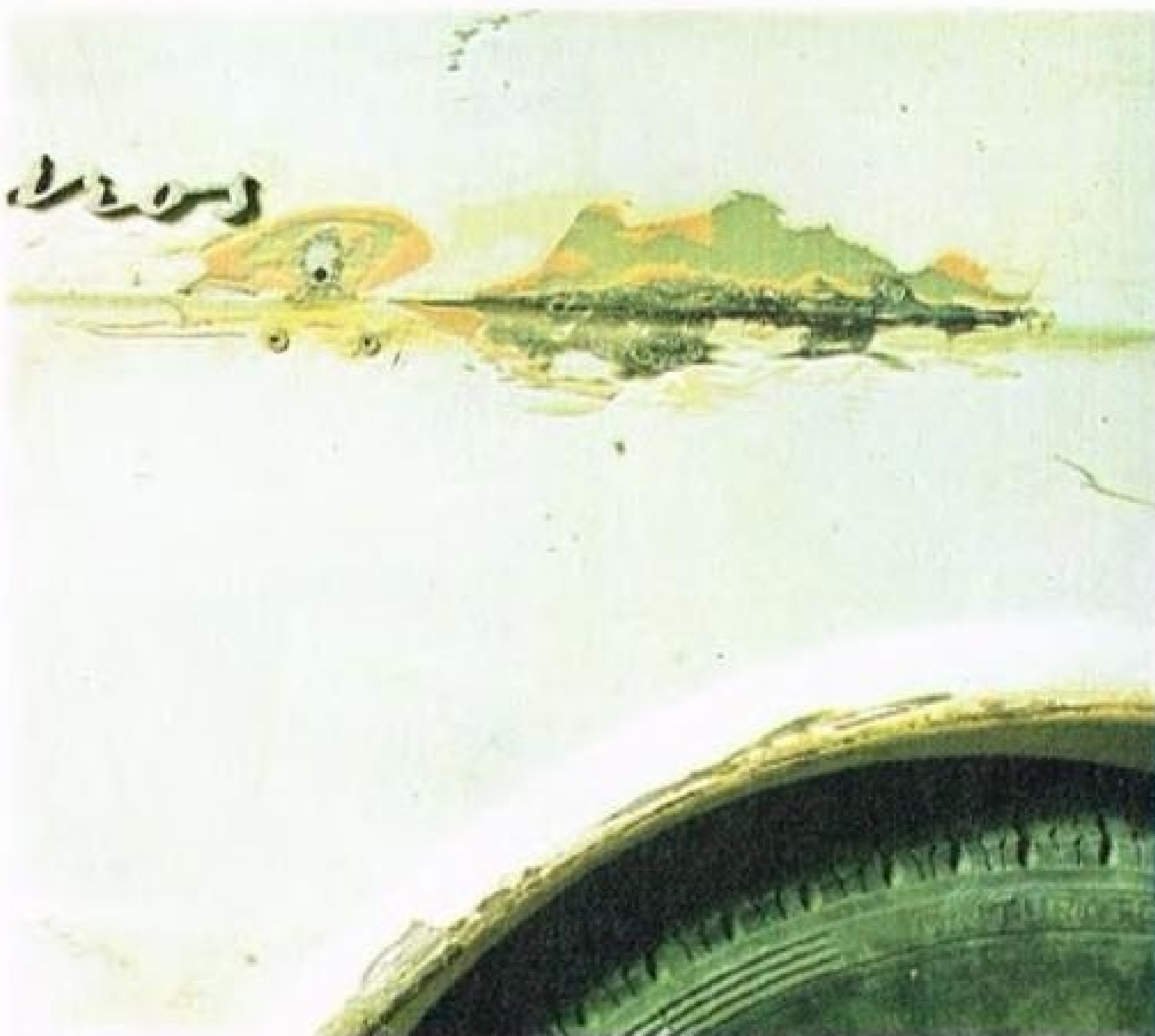




3. Acto seguido se lija con taladradora toda la zona corroída y sus aledaños, hasta que quede la superficie totalmente lisa. Limpia de cualquier resalte que impida que el trabajo quede correcto.



4. Cuando la corrosión ha destruido totalmente la chapa habrá que eliminar completamente a golpes de martillo la chapa enferma, que se recubrirá luego con fibra de vidrio o granilux.



7. Una vez completamente lijada la superficie a tratar, se verá si la chapa se encuentra en aceptables condiciones o si precisa de un tratamiento especial.



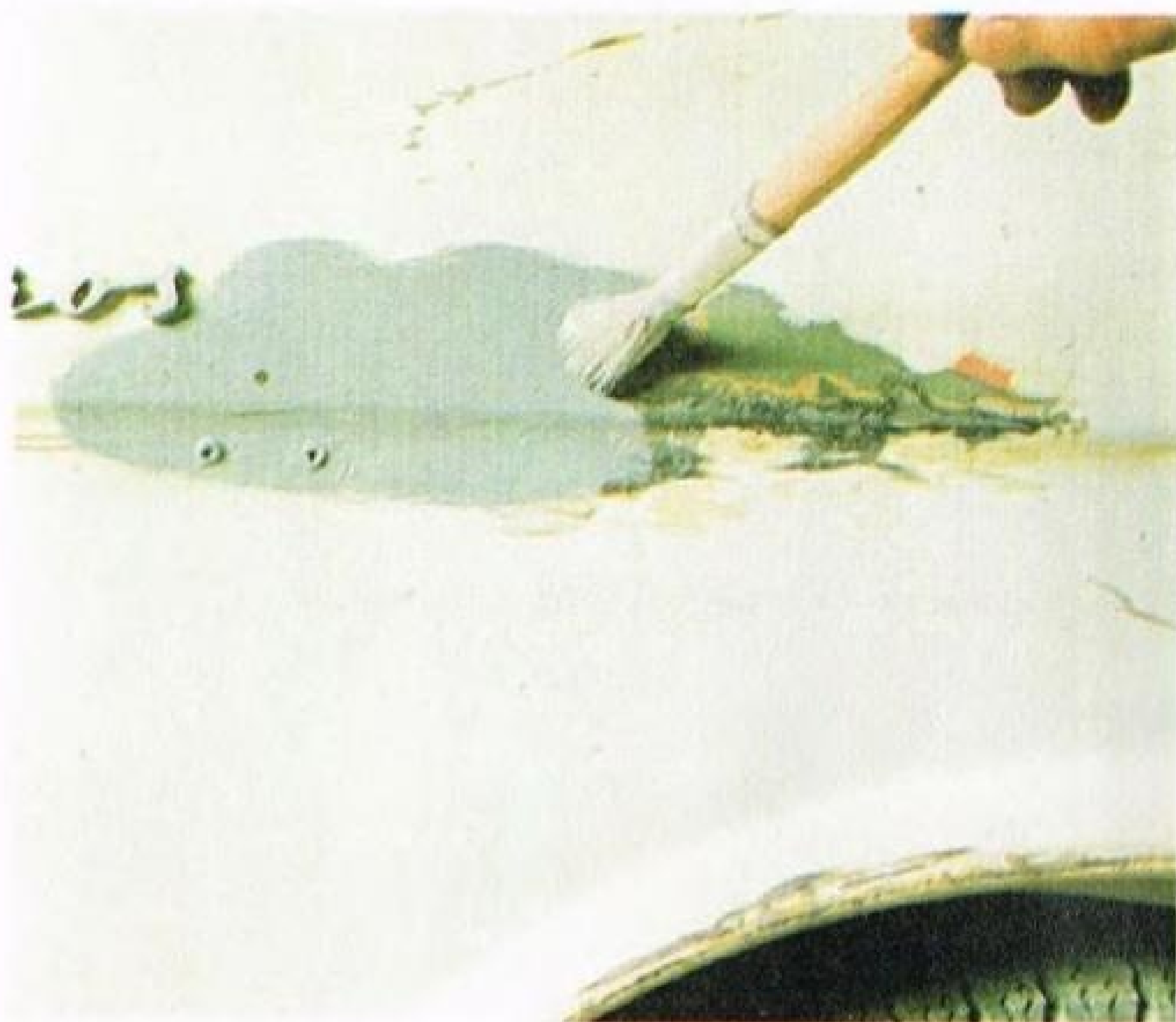
8. En caso de ser correcto el estado de la chapa, se dará una capa de plaste bien diluido, de manera que penetre en el interior de los más finos orificios.

Combatir la corrosión y rejuvenecer la chapa

recido al que hemos expuesto anteriormente. Sin embargo, si se ha llegado a perforar la chapa, o al golpear con el martillo se desprende más chapa de lo que en un principio era de esperar, deberemos utilizar —como soporte de la masilla— un trozo de tela metálica o de chapa de cinc perforada. Se comprime la tela metálica y se introduce en los huecos de la chapa; para ello, con ayuda de alicates o con el mismo martillo, deberemos doblar los bordes de la carrocería para que se pueda enganchar en ellos la tela metálica y no se caiga al aplicar la masilla. La primera mano de masilla (puede utilizarse también fibra de vidrio) se utiliza para rellenar los huecos, aplicándola con una tablilla. Cuando esta primera mano está seca, se añade otra tal como indicábamos en el caso de principio de corrosión. El resto del proceso es el mismo que hemos detallado.

Es importante tener la precaución, al pasar la taladradora-pulidora, de aplicar ésta más allá de la superficie oxidada, eliminando unos cinco centímetros de pintura alrededor, ya que muchas veces la oxidación puede haberse extendido bajo la pintura. Conviene indicar, en este sentido, que el proceso de oxidación de la chapa se produce desde el interior de ésta hacia afuera.

El mejor método para combatir la corrosión es que toda la carrocería esté protegida por una buena capa de pintura. El tratamiento de bajos con pinturas especiales es el complemento ideal. Un coche que tenga ya la chapa deteriorada por culpa de la oxidación puede rejuvenecerse según el méto-



9. Esta capa inicial de plaste no precisa de un acabado liso, pues su única misión es la de penetrar bien en todo tipo de fisuras, por lo que es preferible buscar la buena impregnación.



10. El siguiente paso es dar una capa con temple con granilux o con plaste, utilizando para ello espátulas lo más moldeables posible, pues tiene como objetivo igualar el nivel en la superficie en la que se ha eliminado pintura.



13. Estas molduras y adornos metálicos, una vez desmontados, pueden tratarse con un limpiametales enérgico para conseguir que brillen de nuevo como si fueran nuevos.



14. Volviendo a la chapa, el siguiente paso es el de recubrir con cinta adhesiva moldeable de papel toda la superficie a tratar, tapando al mismo tiempo con periódicos aquellas zonas susceptibles de mancharse al difuminar la pintura.

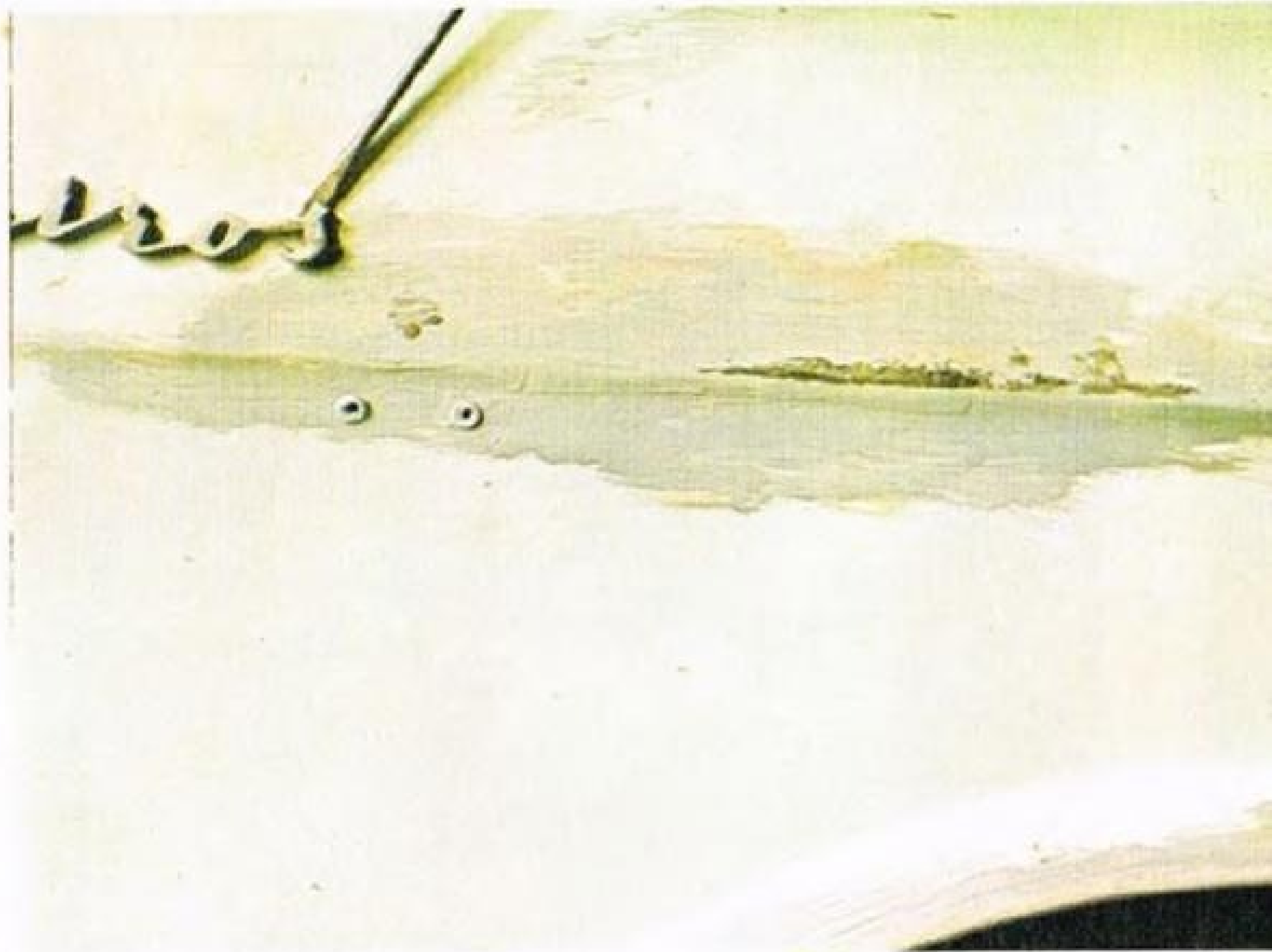
do que se ha descrito en este trabajo, aunque ha de quedar muy claro que la pérdida de resistencia se mantiene, por lo cual nunca se debe intentar maquillar zonas amplias, pues ello atenta a la seguridad pasiva, ya que al menor golpe el coche sufrirá importantes deformaciones.

Impedir que el óxido se haga fuerte en cualquier punto de la carroceria sólo se consigue manteniendo siempre la pintura en perfecto estado y reparando de forma prácticamente inmediata cualquier desconchón motivado tanto por vejez como por golpe. Esos múltiples golpes que tienen todos los coches que circulan asiduamente en grandes ciudades y a los que sus dueños no dan importancia como para llevarlos a una chapisteria, son la puerta de entrada del óxido, el comienzo del fin del coche.

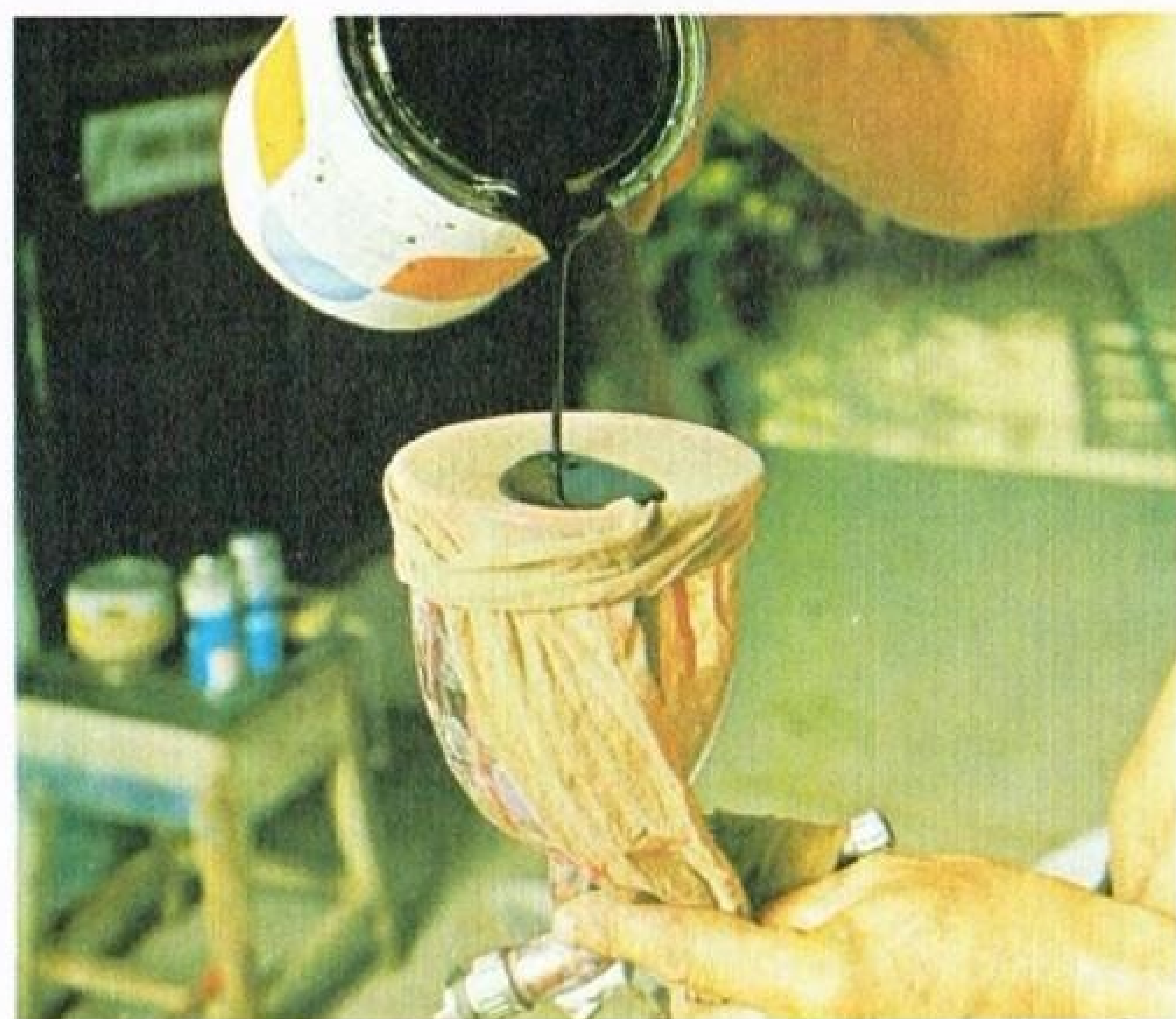
Por ello una de las herramientas más prácticas y rentables que puede tener hoy en dia un aficionado a las reparaciones del coche propio es una pistola de pintar, bien de tipo eléctrico o, preferentemente, con aire a presión generado por un pequeño compresor. Con ella y un kit mínimo de productos para enderezar chapa y pintar se pueden eliminar en cuestión de minutos una serie de averias. La calidad de la terminación dependerá evidentemente de la práctica y habilidad que cada cual posea, pero ya desde la primera intentona pueden conseguirse resultados muy satisfactorios. De todas formas, es preferible desigualdades en la pintura que dejar al óxido ir deshaciendo la carroceria.



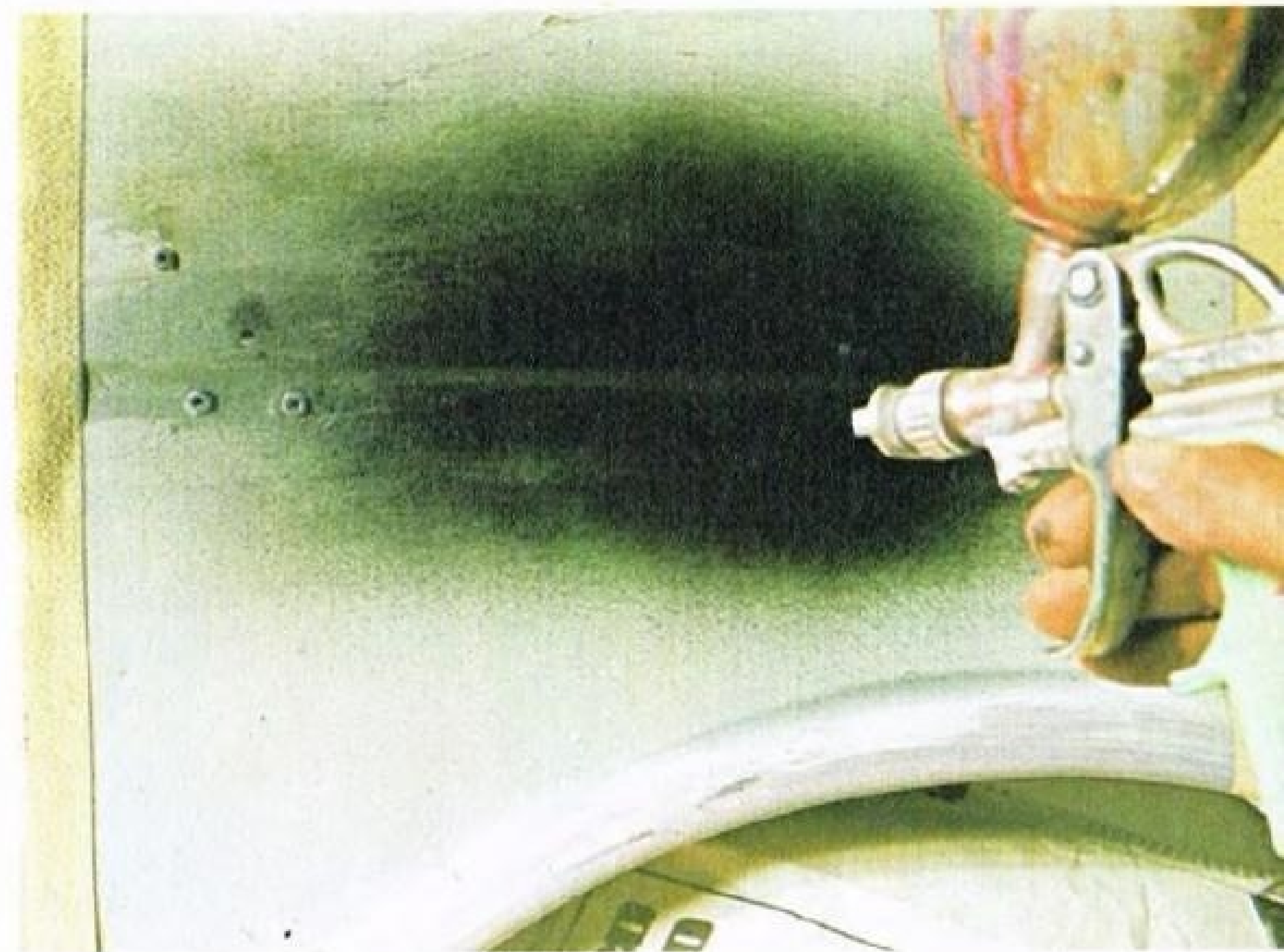
11. Utilizando un maneral de goma y lijas finas de agua de diferente calibre se va alisando paulatinamente toda la superficie tratada con plaste, hasta conseguir el acabado más fino y uniforme que sea posible.



12. Antes de iniciar el trabajo de pintura propiamente dicho, se retiran todas las molduras y adornos metálicos, que suelen ir sujetos con clips de presión, reponiendo los que estén rotos.



15. La laca nitrocelulósica utilizada para pintar los coches se ha de disolver con un producto especial y, antes de introducirla en el depósito de la pistola, conviene filtrarla, para lo cual sirve una sencilla media de nylon.



16. Bien con un spray, aunque el mejor método es una pistola con presión de aire, se va aplicando la pintura en capas muy ligeras, manteniendo la pistola siempre a la misma distancia y realizando rápidas pasadas.

Combatir la corrosión y rejuvenecer la chapa



17. El secado de esta pintura es bastante rápido y en unos cinco minutos se puede realizar una nueva aplicación, que se hará siempre de abajo arriba y evitando al máximo la formación de gránulos y el goteo de la pintura.



18. Incluso tras la mejor y más depurada aplicación, la pintura presentará unas rugosidades que pueden eliminarse mediante el uso de un desbastador o abrasivo, a aplicar con algodón vegetal cuando la última capa ya esté seca.



19. Otro método para rematar un buen acabado es el de aplicar un barniz incoloro, que incrementará considerablemente el brillo natural de la pintura, y que contribuye a su protección.



20. Para mejorar la estética de las partes tratadas pueden utilizarse molduras autoadhesivas que cubran las deformaciones y los agujeros que dejaron las molduras originales del coche.



21. Estas molduras autoadhesivas se fijan a la carrocería por simple presión y son una excelente ayuda para tapar todo tipo de imperfectos, son fáciles de cortar a la medida y de cómoda aplicación.



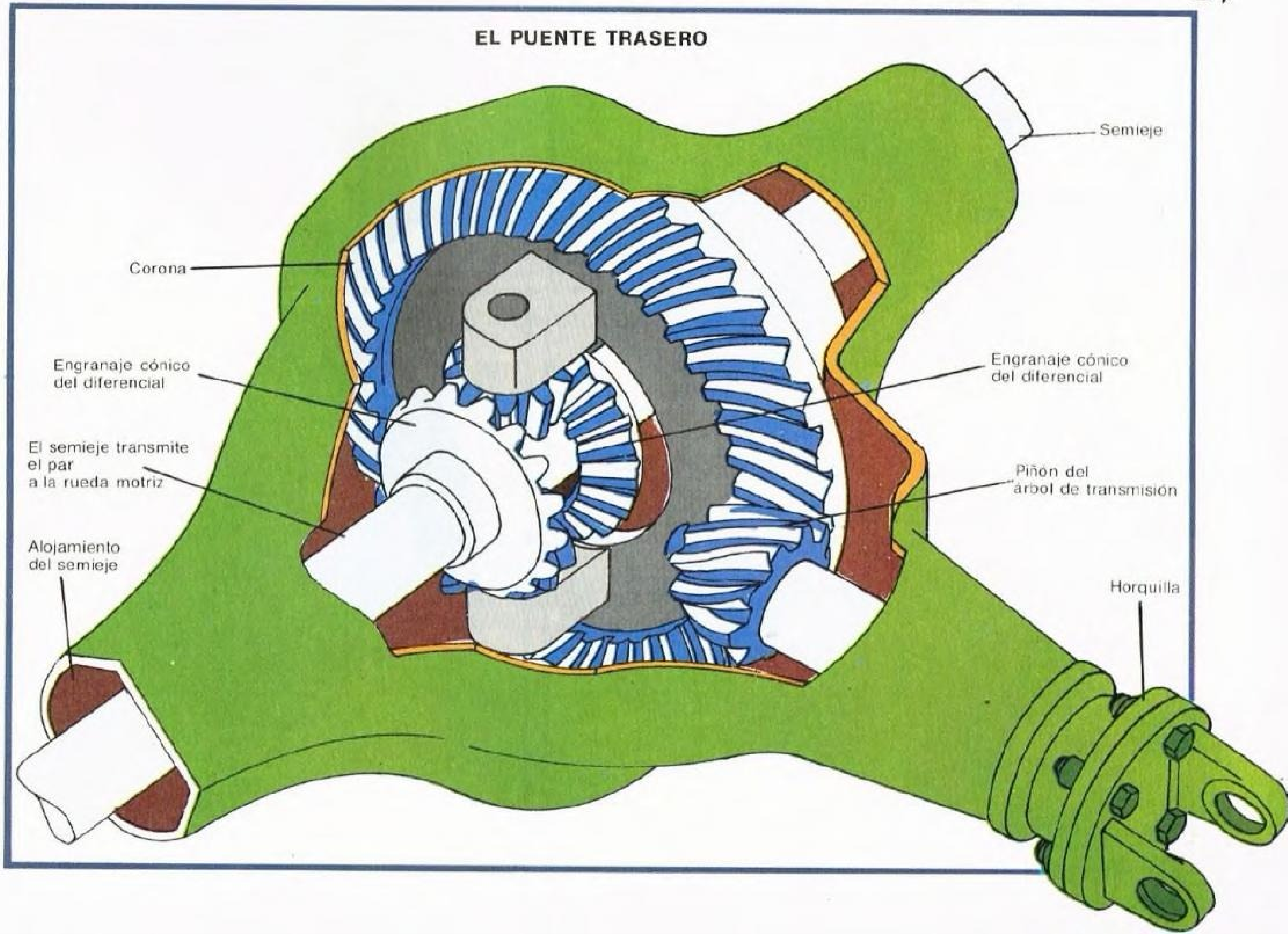
22. Se montan por último los adornos metálicos y ya puede observarse el resultado final. Además de haberse ganado considerablemente en la estética, la chapa ha quedado protegida contra su mayor enemigo: la corrosión.

Arbol de transmisión y puente trasero

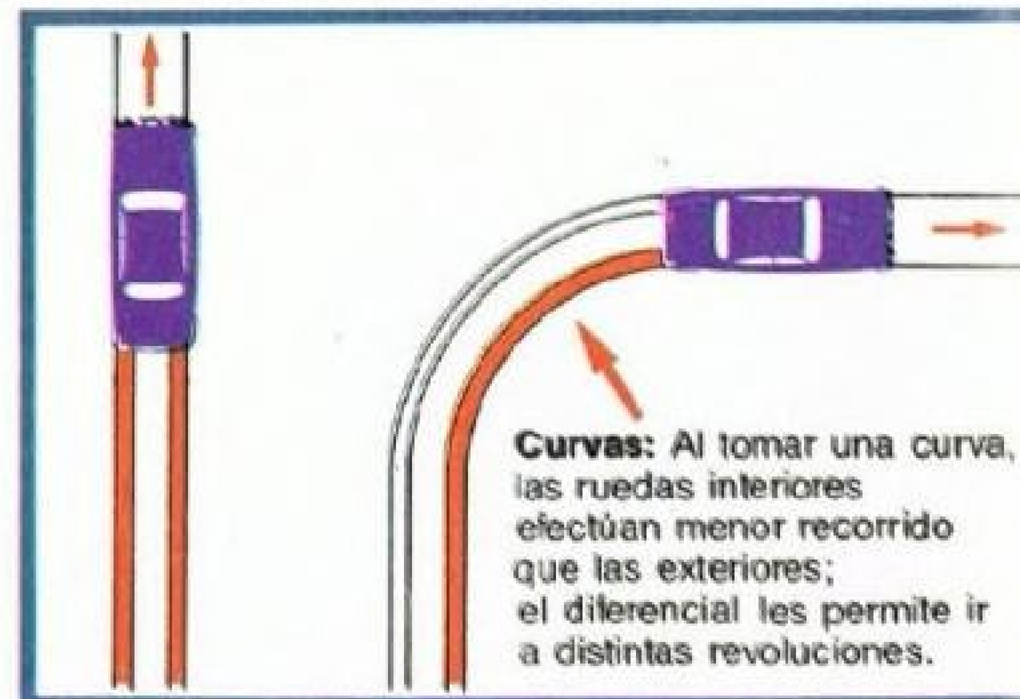
COMENCEMOS por diferenciar claramente dos tipos de automóviles: los de tracción delantera y los de tracción trasera; es decir, los que sus ruedas motrices -que transmiten el movimiento- son las delanteras y los que son las traseras. A lo largo de la historia del automóvil se ha ido evolucionando y se ha pasado de la transmisión trasera (primero con el motor también trasero y luego con el motor delantero) a la delantera, que es ampliamente utilizada por los constructores en sus vehículos de pequeño y mediano tamaño, toda vez que el motor y la transmisión delantera ofrecen un mayor espacio aprovechable y un mejor comportamiento para el conductor habitual. Los problemas de los coches con la tracción delantera, provienen precisamente de la transmisión, aunque afortunadamente hoy día la tecnología de engranajes y juntas homocinéticas ha superado los problemas. Sin embargo, para la mejor comprensión, comencemos explicando una transmisión convencional sobre un vehículo de tracción trasera y motor delantero, ampliamente utilizado en los vehículos de tipo medio y alto, como la gama 124, 131 y 132 de Seat, los Peugeot 504 y los Chrysler/Talbot 180 y 2 Litros.

Los giros por minuto que efectúa el motor a un régimen normal son entre 3.000 y 6.000, que convenientemente modificados por la caja de cambios, proporcionan en cuarta velocidad, entre 70 y 140 kilómetros por hora en un vehículo de tipo medio. Si esta velocidad de rotación se transmitiese directamente de la caja de cambios al motor, con unas ruedas de tamaño normal, cuyo desarrollo medio es de metro y medio, nos porporcionaría en cuarta marcha una velocidad entre 270 y 540 kilómetros por hora, por lo que es obligado reducir considerablemente el giro de las ruedas para mantener una relación par/velocidad adecuada. Para ello, se reduce en aproximadamente una cuarta parte, lo que quiere decir que de la rueda sólo gira una vez por cada cuatro vueltas del motor. Ello se consigue, una vez más, por medio de dos engranajes de distinto número de dientes, que forman básicamente lo que se llama "grupo diferencial", "grupo cónico" o "puente trasero", o simplemente "diferencial" o "grupo" por sencillez.

Pero todavía nos encontramos con otro problema. Cuando un automóvil describe una línea recta, las ruedas de ambos lados dan todas el mismo número de vueltas; pero en una trayectoria curva, la rueda exterior siempre recorrerá más espacio que la interior, por lo que si ambas girasen a la misma velocidad, la interior estaría obligada a efectuar un deslizamiento sobre el suelo, que llevaría, con la actual adherencia de los neumáticos, a una sensible reducción del par y a un comportamiento extraño del vehículo en curva. Para evitar este problema, los automóviles incorporan lo que auténticamente se llama "diferencial", que no es más que una parte integrada en el puente trasero o en el "grupo" para ser más exacto. Vemos, pues, que nos encontramos ante un conjunto mecánico que agrupa una función reductora y una diferenciadora del giro de las ruedas. Veámos cómo funciona.

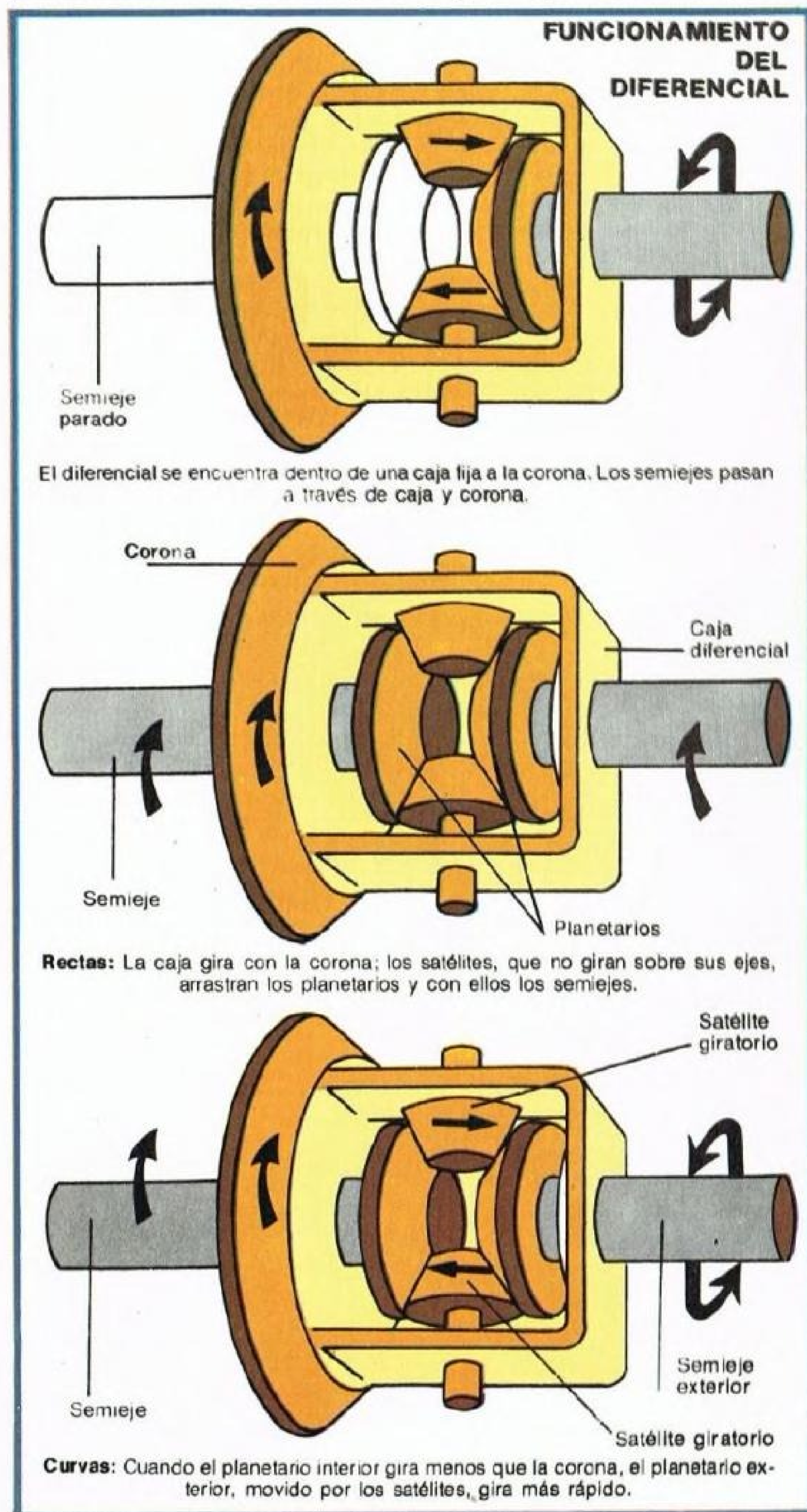


Arbol de transmisión y puente trasero



Curvas: Al tomar una curva, las ruedas interiores efectúan menor recorrido que las exteriores; el diferencial les permite ir a distintas revoluciones.

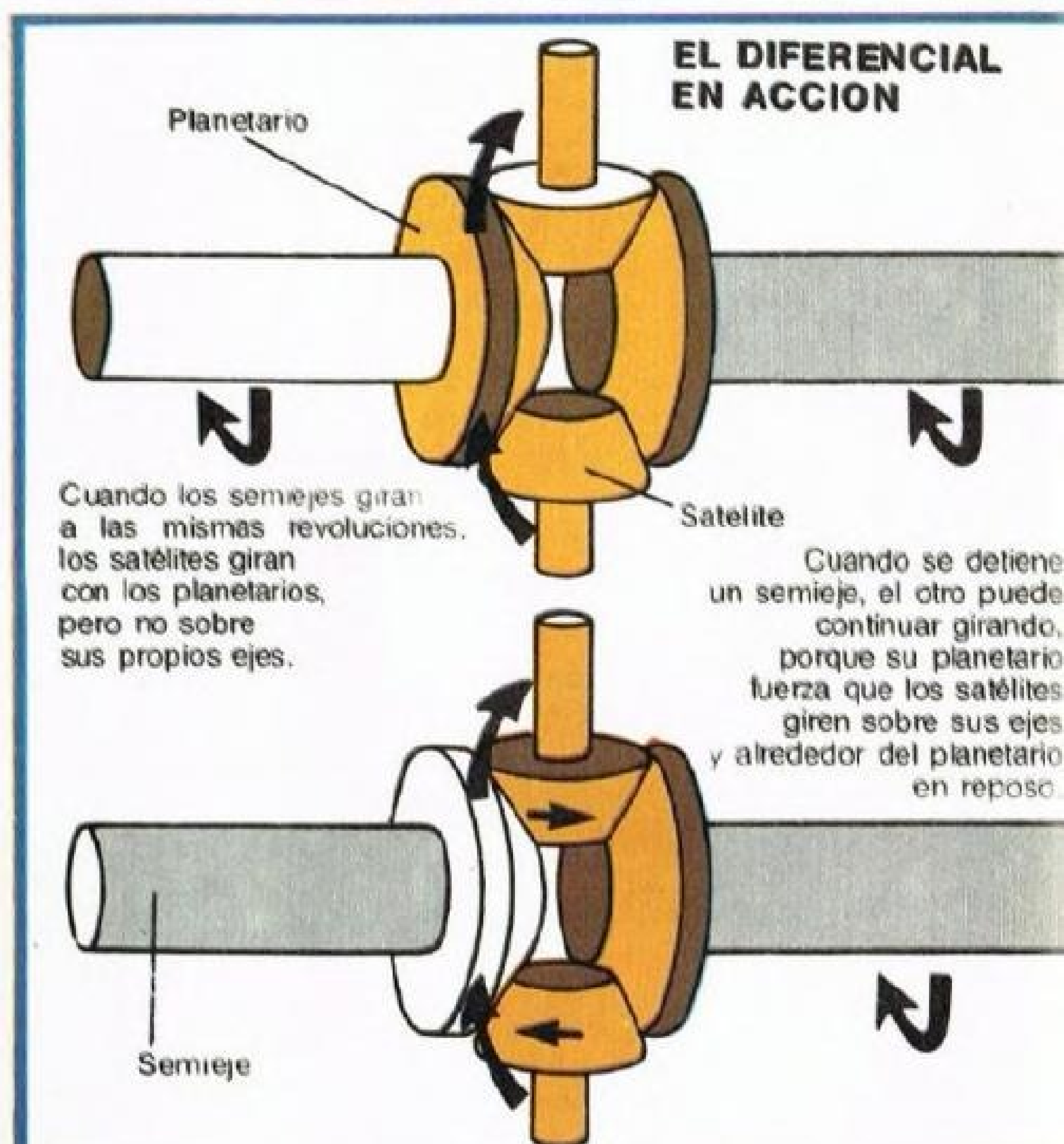
Explicábamos en el funcionamiento de la caja de cambios automática, el sistema de engranajes llamado "planetario" o "hepicicloidal", pues bien, un diferencial es exactamente lo mismo: una corona o engranaje de mayor diámetro, sobre la que dos engranajes "satélites" giran locamente en sus ejes, arrastrando a la corona o haciendo girar al porta-satélites en función del giro del eje principal. La diferencia sobre el sistema descrito anteriormente, es que en el diferencial hay dos ejes, cada uno a una rueda, que cuando el automóvil realiza una trayectoria recta, giran a la misma velocidad, por lo que los satélites no giran sobre sus ejes, sino que transmiten el movimiento con el giro del porta-satélites y cuando, en virtud de la trayectoria descrita por el automóvil, un eje



El diferencial se encuentra dentro de una caja fija a la corona. Los semiejes pasan a través de caja y corona.

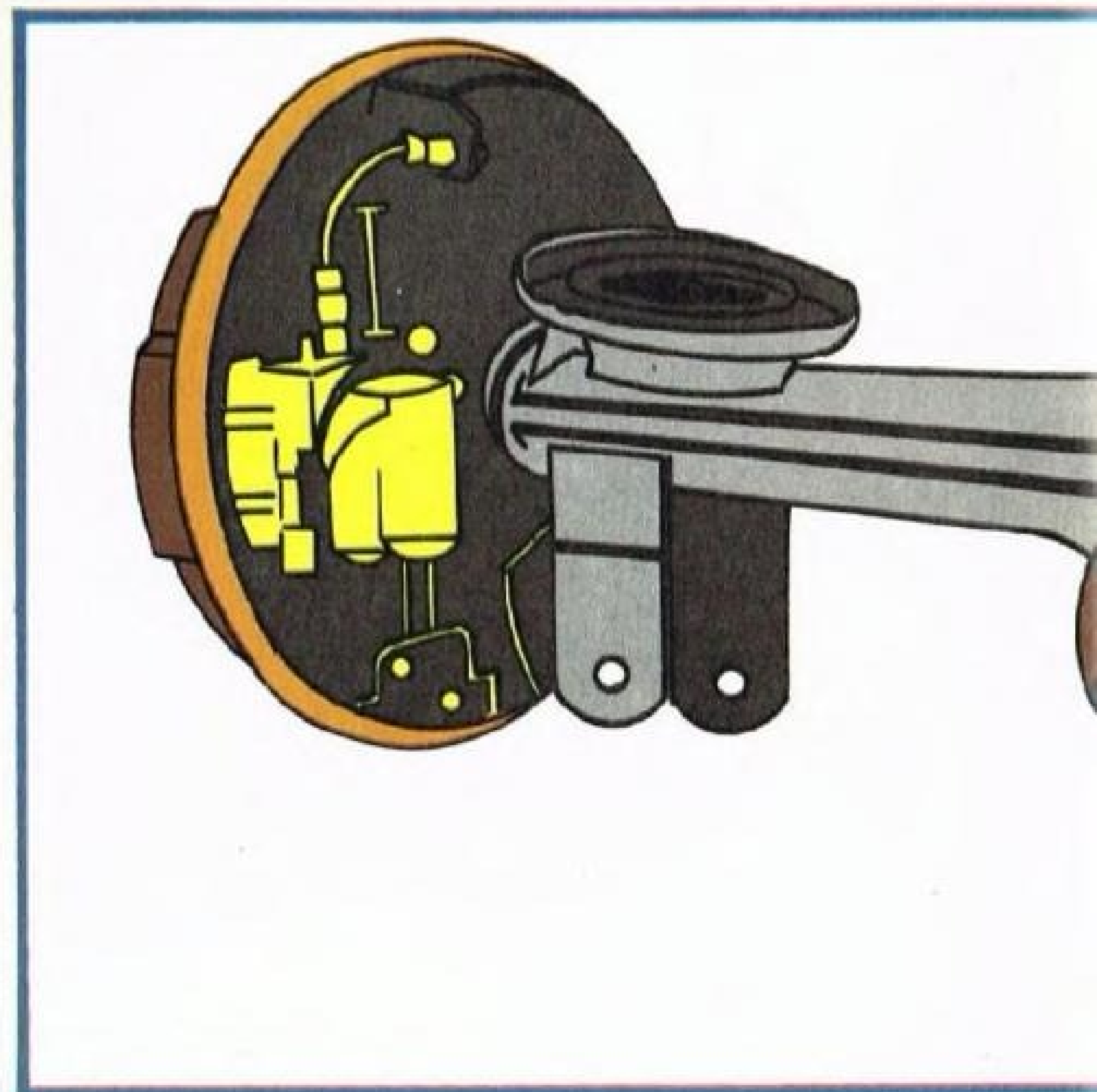
Rectas: La caja gira con la corona; los satélites, que no giran sobre sus ejes, arrastran los planetarios y con ellos los semiejes.

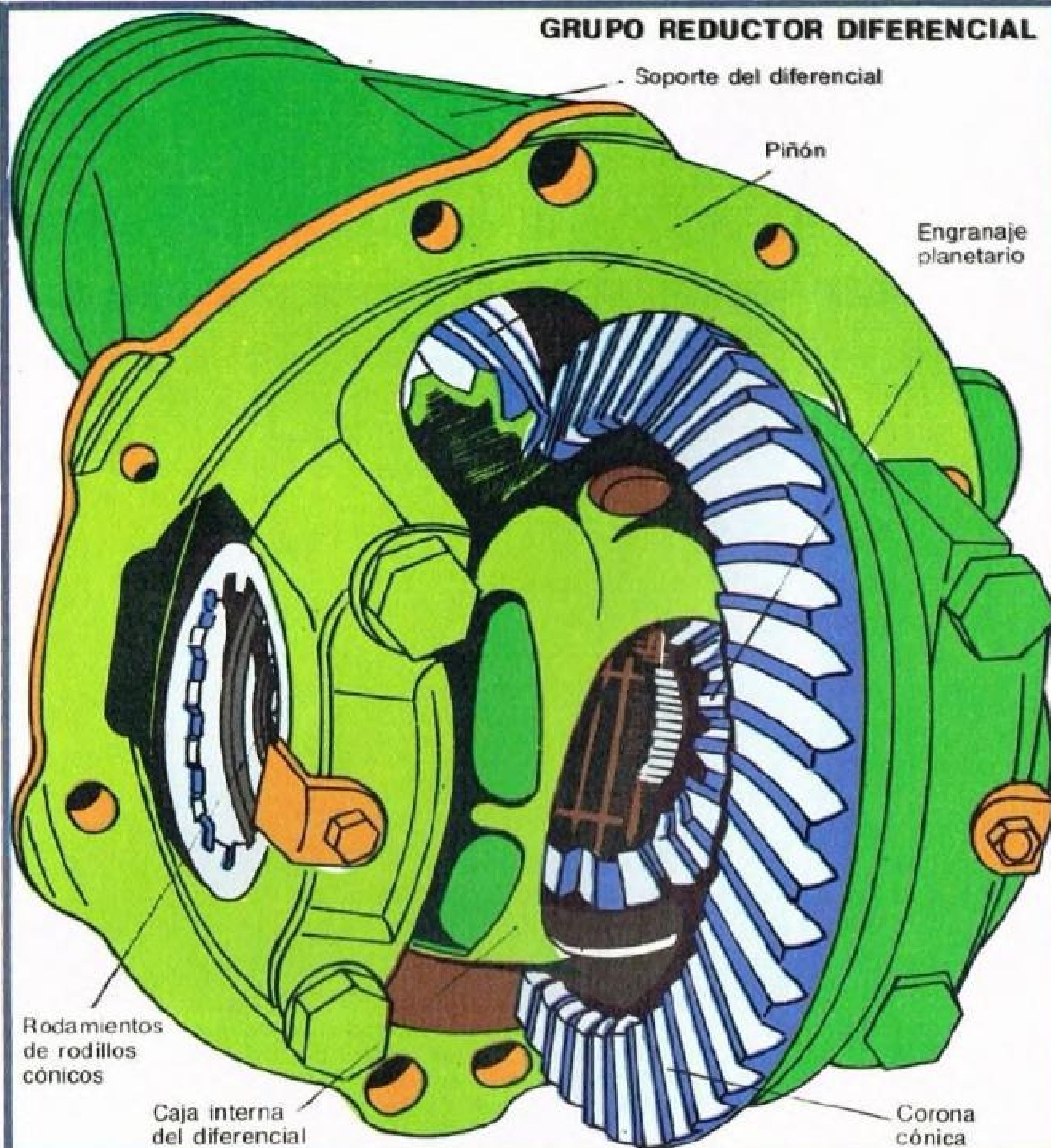
Curvas: Cuando el planetario interior gira menos que la corona, el planetario exterior, movido por los satélites, gira más rápido.



Cuando los semiejes giran a las mismas revoluciones, los satélites giran con los planetarios, pero no sobre sus propios ejes.

Cuando se detiene un semieje, el otro puede continuar girando, porque su planetario fuerza que los satélites giren sobre sus ejes y alrededor del planetario en reposo.



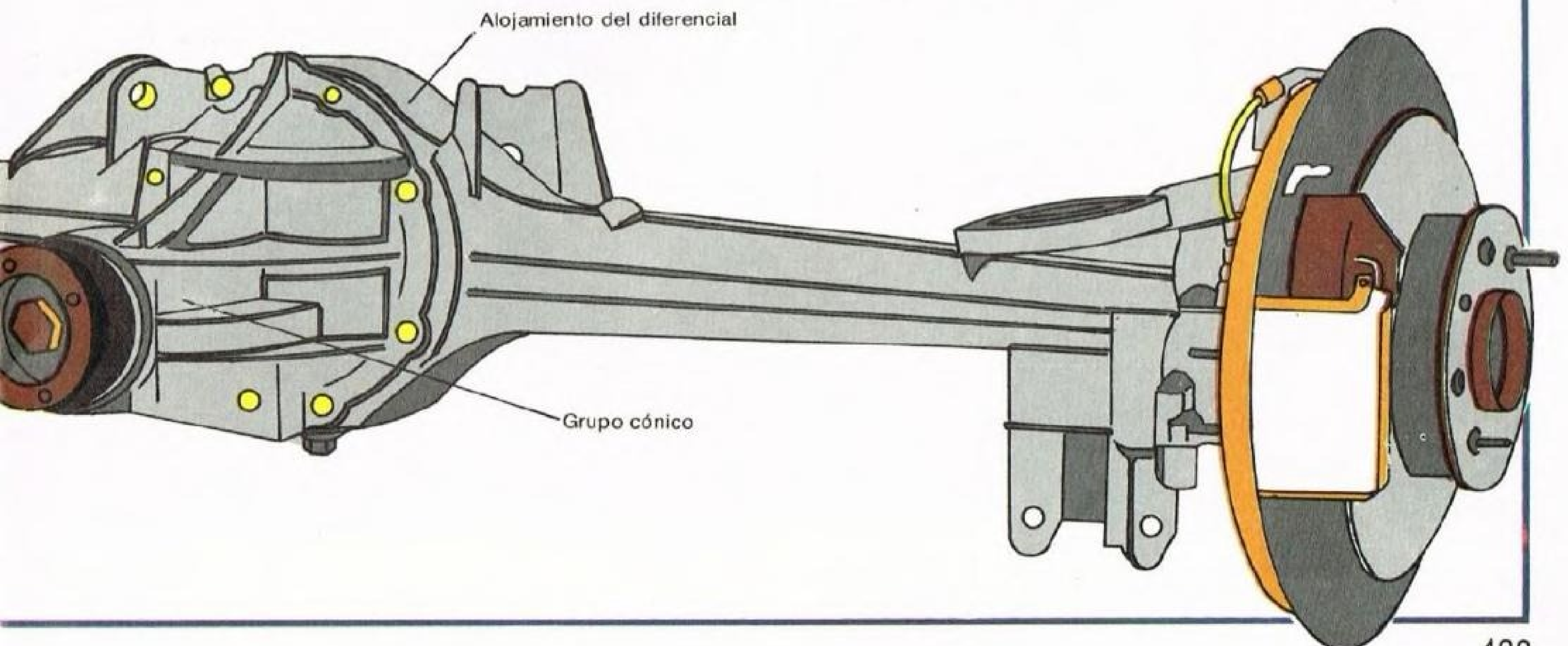


FUNCIONAMIENTO DEL DIFERENCIAL

En las curvas, las ruedas interiores efectúan menor recorrido que las exteriores. Esto se consigue dividiendo el eje posterior en dos semiejes. El diferencial permite mover cada semieje independientemente, y cuando las ruedas interiores disminuyen sus revoluciones, las exteriores aumentan las suyas.

necesita girar más rápido que otro, se compensa el giro haciendo girar los satélites y produciendo un "resbalamiento" en el porta-satélites.

La corona o "satélite" está íntimamente unida por medio de un engranaje hipoide al árbol de transmisión, a través de un piñón de ataque; precisamente la relación de dientes entre corona y piñón es la que efectúa la reducción necesaria de giro de que hablábamos en un principio. El conjunto de corona y piñón y planetarios, está encerrado en un cárter, que forma el "grupo" y que se encuentra sumergido en aceite igual que la caja de cambios. En los vehiculos de tracción trasera, el "grupo" está unido al conjunto motor-embrague-cambio por medio de un árbol de transmisión que recorre longitudinalmente el automóvil, ocasionando el tradicional "túnel" en el habitáculo interior. En los coches con motor y transmisión delantero, el grupo está adosado directamente al cambio, con lo que se gana un sustancial espacio y se logra mayor compactura.



Luces interiores

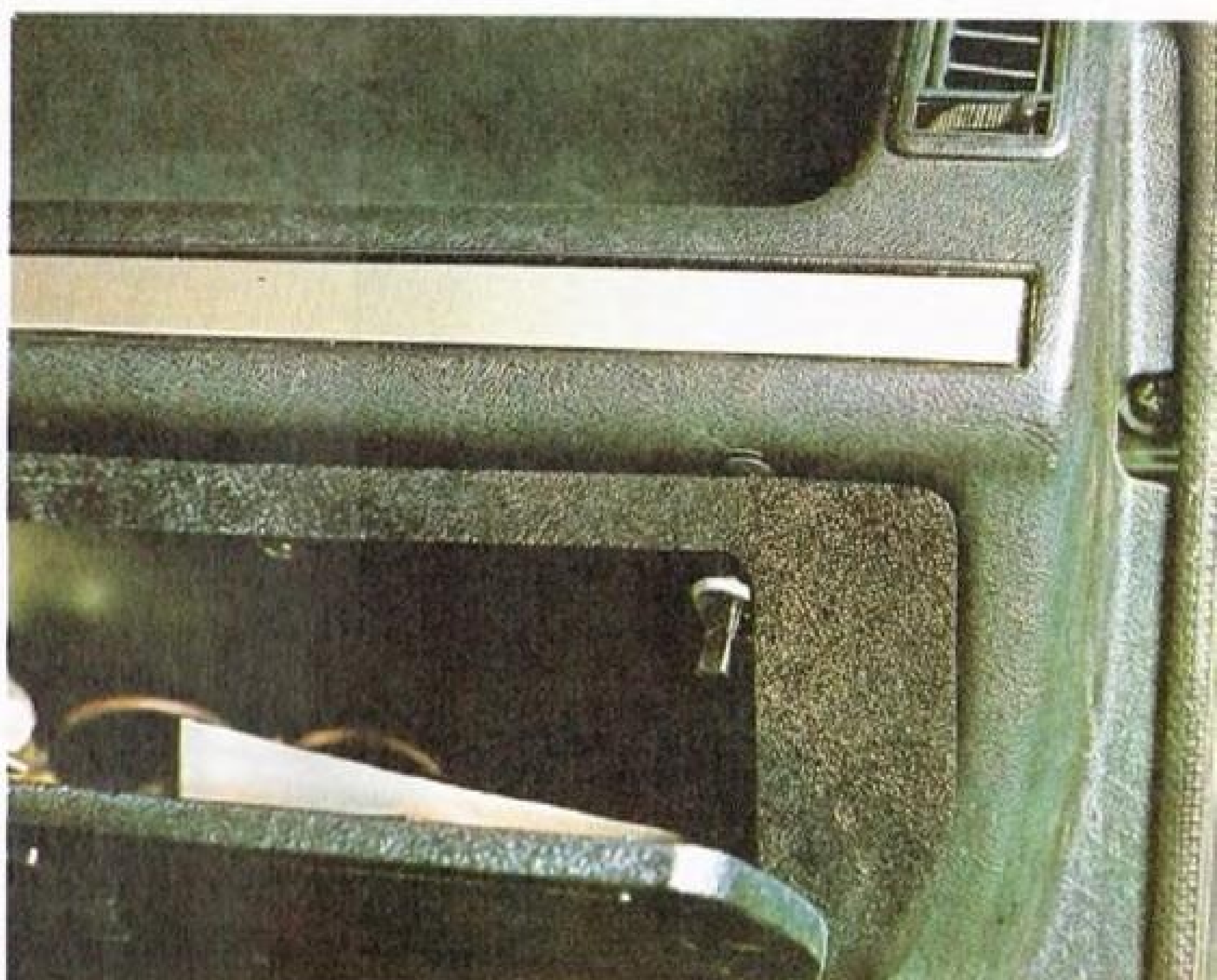
LA gran mayoría de los automóviles de turismo suelen tener unas luces interiores bastante escasas y que apenas cumplen el requisito mínimo de iluminar el habitáculo. El punto de luz se sitúa generalmente en la parte delantera, adosado al retrovisor interior, o en el centro del techo del vehículo.

Sin embargo, en multitud de ocasiones se hace necesario disponer de otros focos de iluminación y, en su ausencia, debemos utilizar una linterna de mano: bien para buscar algo en la guantera, bien para consultar algún papel en los asientos posteriores, etc.

Para dotar a nuestro automóvil de puntos de luz supletorios debemos, en primer lugar, estudiar el emplazamiento ideal de los mismos que estará en función de las características del coche y de las necesidades de cada conductor. En principio son recomendables los siguientes emplazamientos: en la guantera del automóvil, en el maletero, un flexo en el salpicadero y, por último, una o dos luces en los laterales posteriores



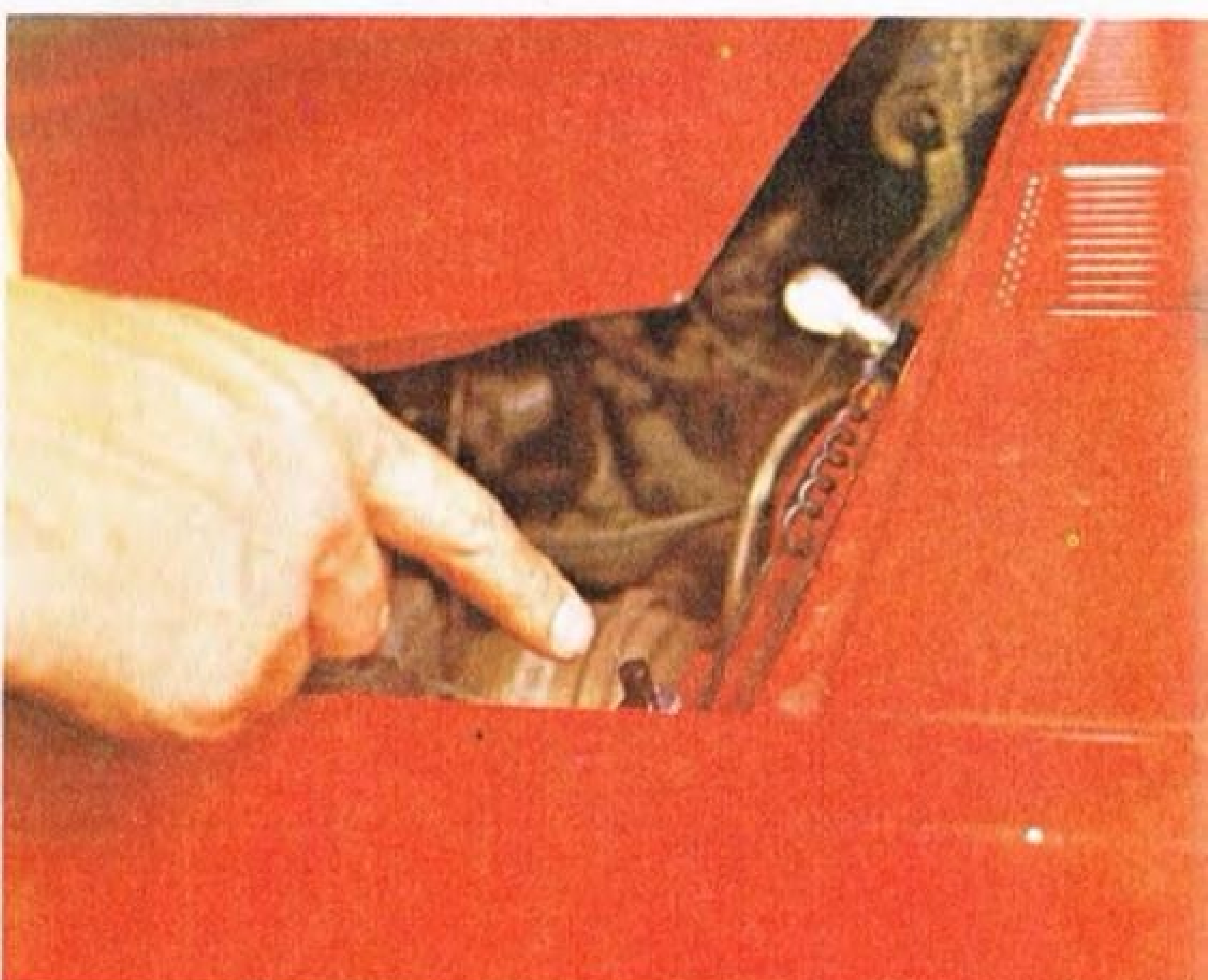
1. Aparte de los plafones y las luces convencionales que monta todo coche en su interior, la instalación puede completarse con el montaje de algún flexo u otro tipo de luz complementaria que permita una mejor iluminación, o permita que el acompañante lea mapas sin deslumbrar al conductor.



2. Normalmente, los coches medios sólo disponen de una o dos luces para iluminar todo el habitáculo, observándose iluminaciones tan interesantes como la de la guantera sólo para las versiones más lujosas. Estos montajes, complementarios son sencillos de realizar y proporcionan una notable satisfacción.



4. Una última zona en donde resulta muy agradable el disponer de una luz con sólo abrir el capó es en el cofre del motor, ya que permitirá el disponer de las dos manos para verificar controles de mantenimiento o reparar cualquier imprevisto que surja durante la noche, sin tener que recurrir al uso de linternas.



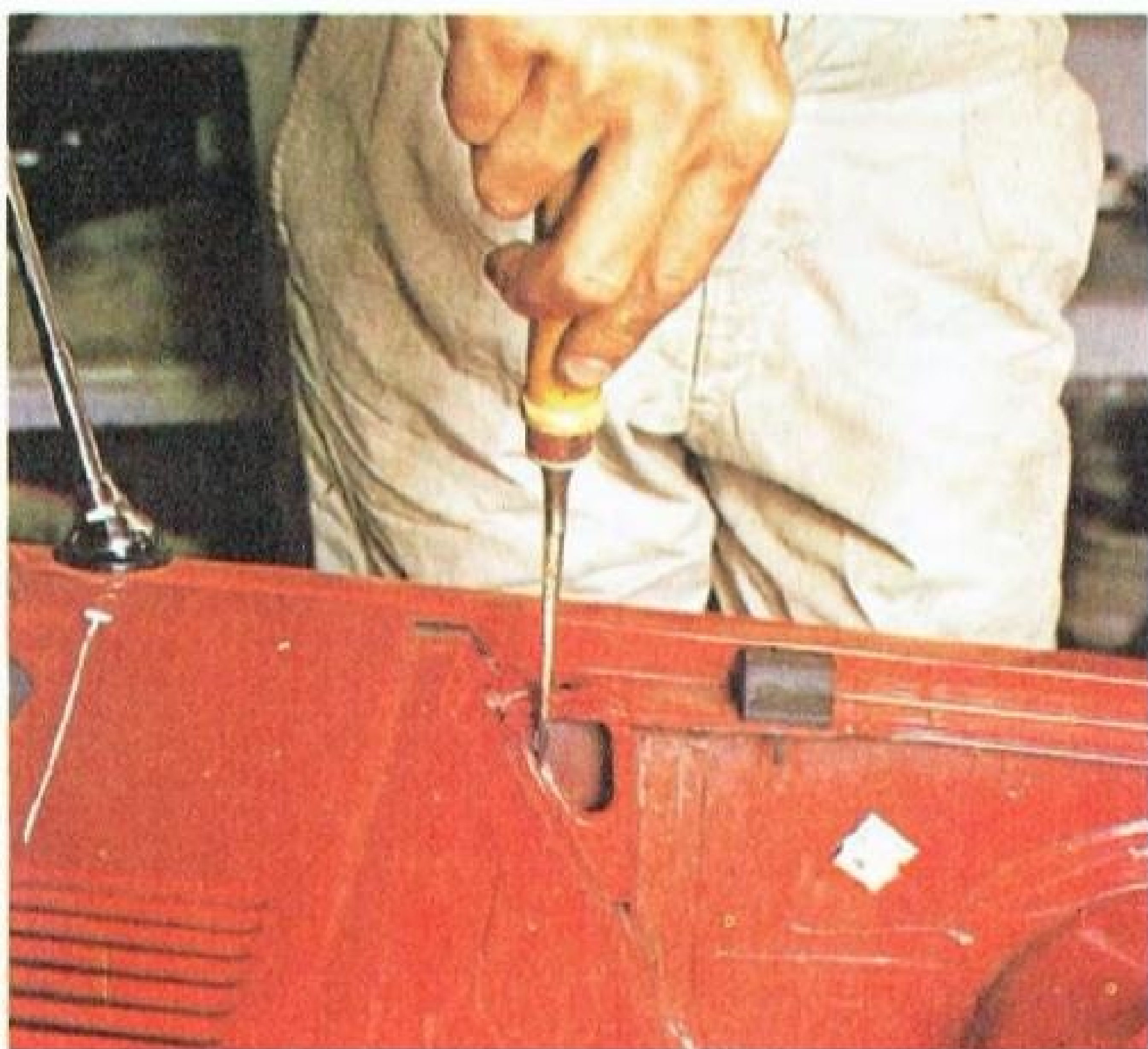
5. La nota común a todos estos montajes, tanto en la guantera como en el maletero y en el motor, es la existencia de un interruptor similar al utilizado en las puertas, y que permite que la luz se encienda con sólo levantar la tapa, para volverse a apagar por sí misma cuando ésta se cierre.

del coche, que proporcionen iluminación a los asientos traseros.

Para la guantera del coche debe utilizarse un casquillo pequeño, con lámpara de poca intensidad, y un interruptor que, colocado en el marco, se accione al abrir la puerta de la misma. Lo ideal es no tener que desmontar todo el salpicadero para realizar esta operación, por lo que, a pesar de su incomodidad, conviene trabajar a traves de la puerta de la guantera. El aplique, con su correspondiente casquillo, se fija mediante tornillos en un lateral del interior de la guantera. Si por las características de la tapa no puede utilizarse un interruptor del tipo antes descrito, deberemos colocar uno convencional de dos posiciones; en este caso, el emplazamiento lógico es debajo de la guantera, en la parte inferior del salpicadero. Tanto para el interruptor como, sobre todo, para permitir el paso de los cables, se deberán realizar en la guantera los taladros que sean precisos. Una vez establecido el circuito entre el casquillo y el interruptor, el







6. Para proceder a esta instalación, el primer punto será el de localizar el lugar más adecuado y adaptarlo para recibir un interruptor de muelle que al soltarse conexione la masa y cierre el circuito que acciona la bombilla. Son interruptores similares a los que van montados en las puertas.



7. En la práctica totalidad de los casos será precisa la utilización de una brida en "L", uno de cuyos extremos va fijamente unido a la masa, mientras que el otro realizará la conexión con el interruptor cuando ceda la presión que ejerce la tapa y ésta se levante rozando con él la masa.

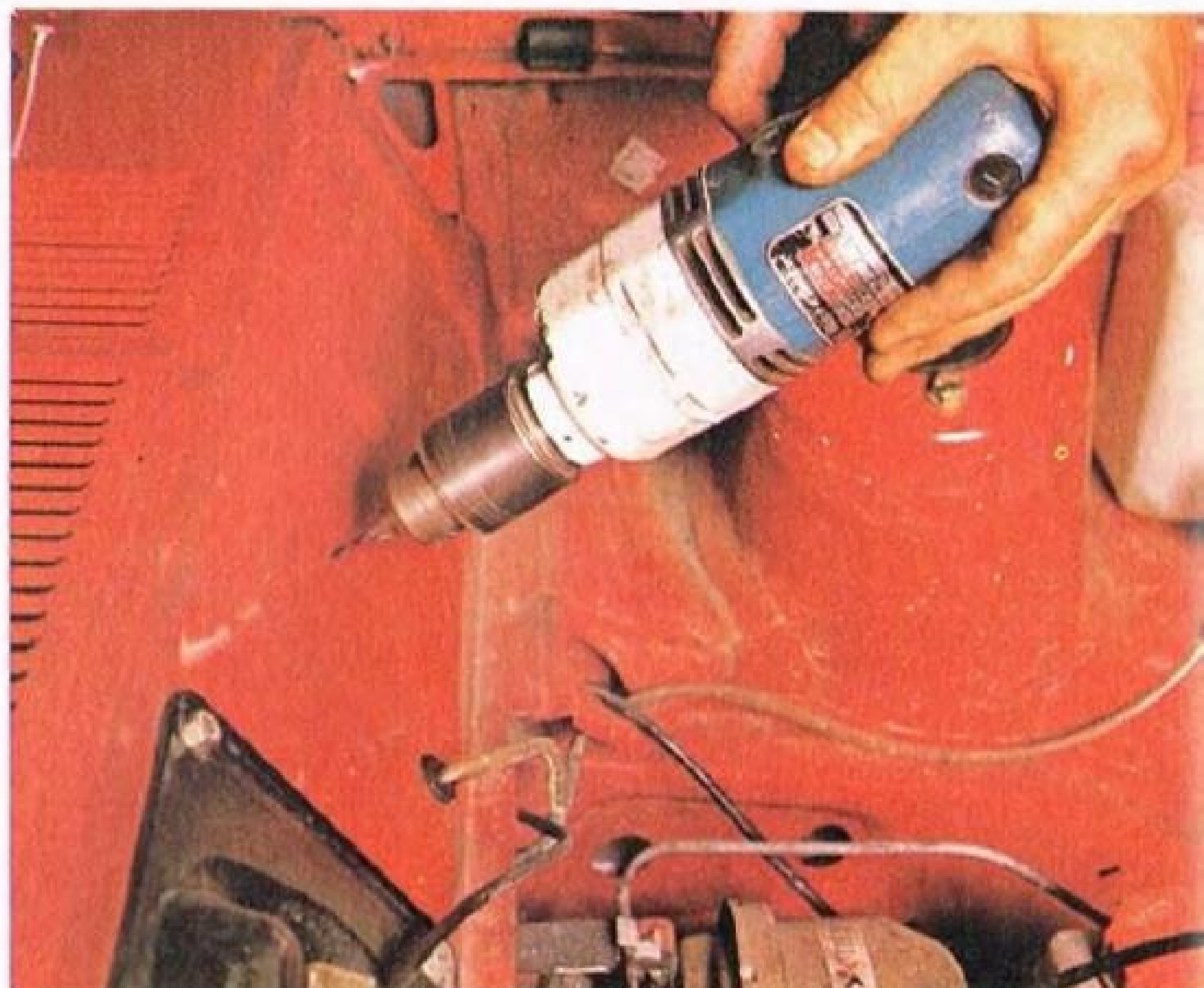
cable se lleva por debajo del salpicadero hasta una toma de corriente, la misma que alimente a la luz interior del habitáculo, de forma que la guantera pueda iluminarse sin accionar el contacto general de luces.

Para colocar una luz orientable en el salpicadero, deberemos realizar un taladro en el mismo adecuado al soporte del flexo; a través de éste se pasan los cables que, como en el caso anterior, se llevan por debajo del salpicadero hasta conectarlos, esta vez al circuito del conmutador general de luces. Posteriormente, se afianza el flexo con sus correspondientes arandelas y tuercas. En general, los flexos para automóviles suelen llevar incorporado el interruptor, por lo que la operación resulta bastante más sencilla de realizar.

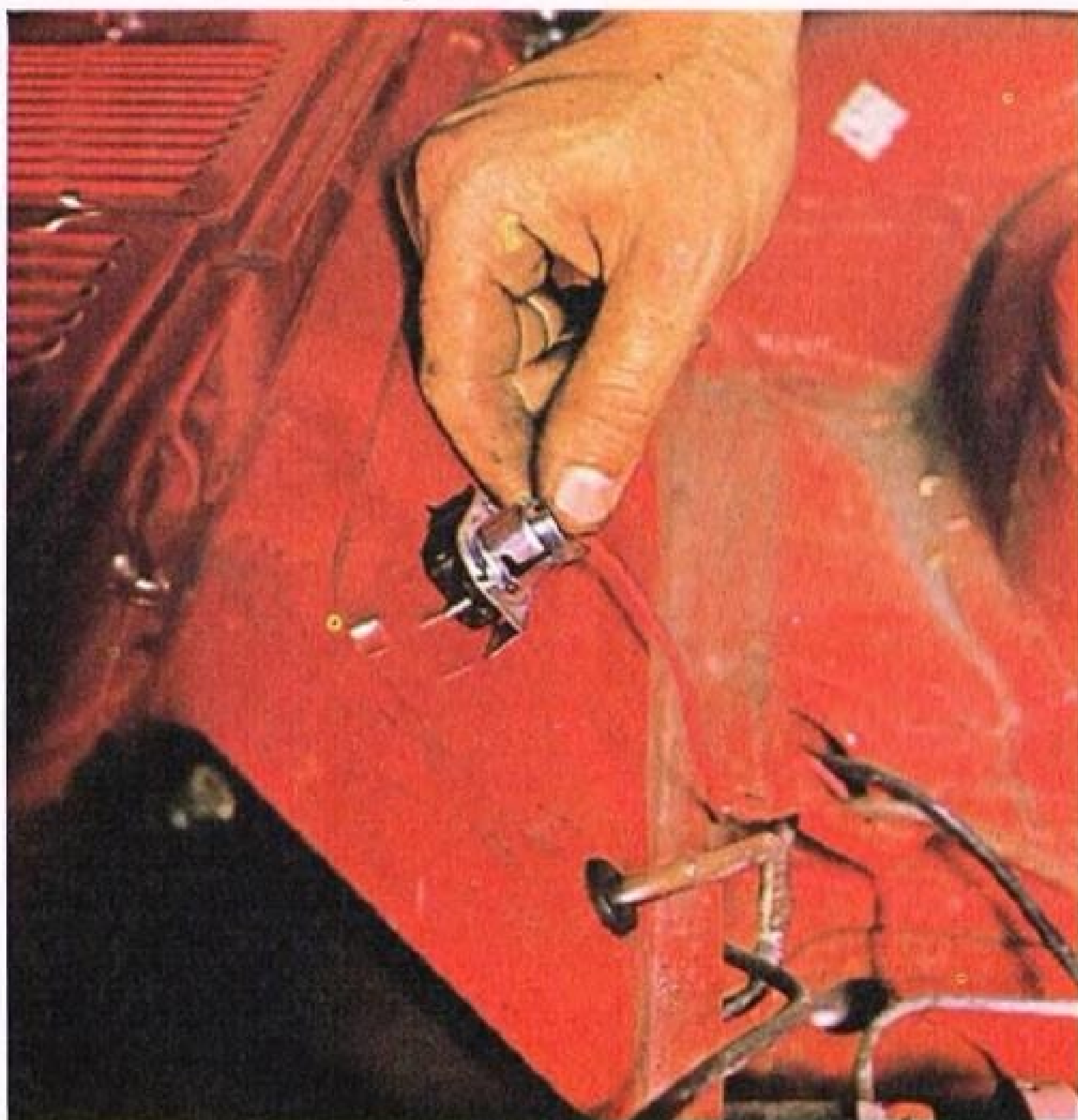
Las luces para los asientos posteriores pueden ser de varias formas, desde pequeños flexos orientables, hasta apliques similares a los que el coche lleva de origen en el techo. La elección de uno u otro sistema depende de los gustos y necesidades del automovilista; el primer tipo tiene la ventaja de que concentra la luz en un foco orientable, mientras que los apliques fijos producen



8. El siguiente paso es el de fijar lo más sólidamente posible el interruptor, midiendo el juego que realiza y suplementándole o moldeando la "L" de masa hasta verificar que el juego es el correcto. El riesgo sería o bien que no encendiese o bien que estuviese siempre encendido.



9. Se procede luego al montaje del casquillo en una zona que permita una correcta iluminación y, por supueeto, que esté aislada de toda masa, taladrándose el primer punto al que se fijará dicho casquillo. Si el material donde se fija no es metálico quedará perfectamente aislado por sí mismo.

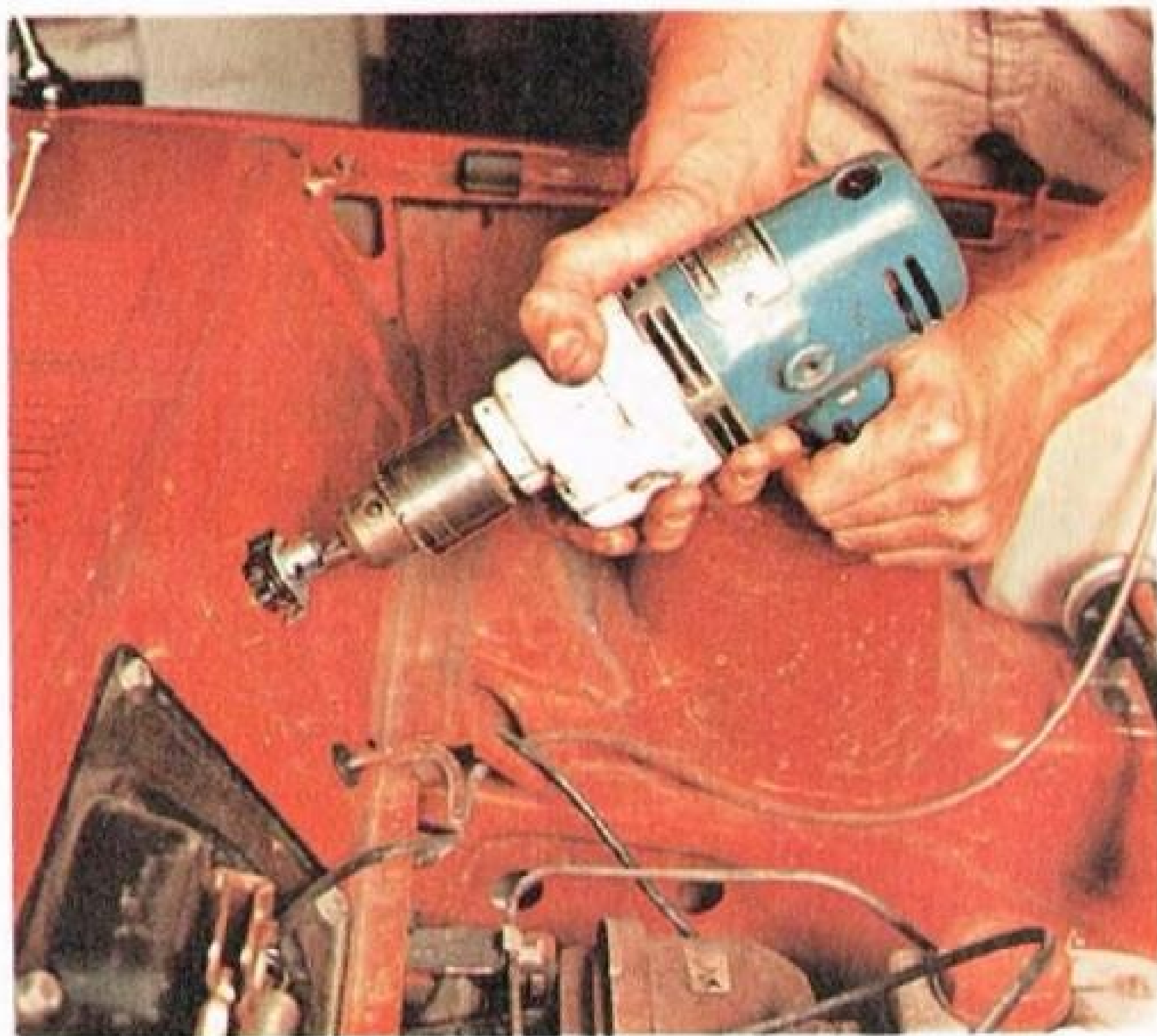




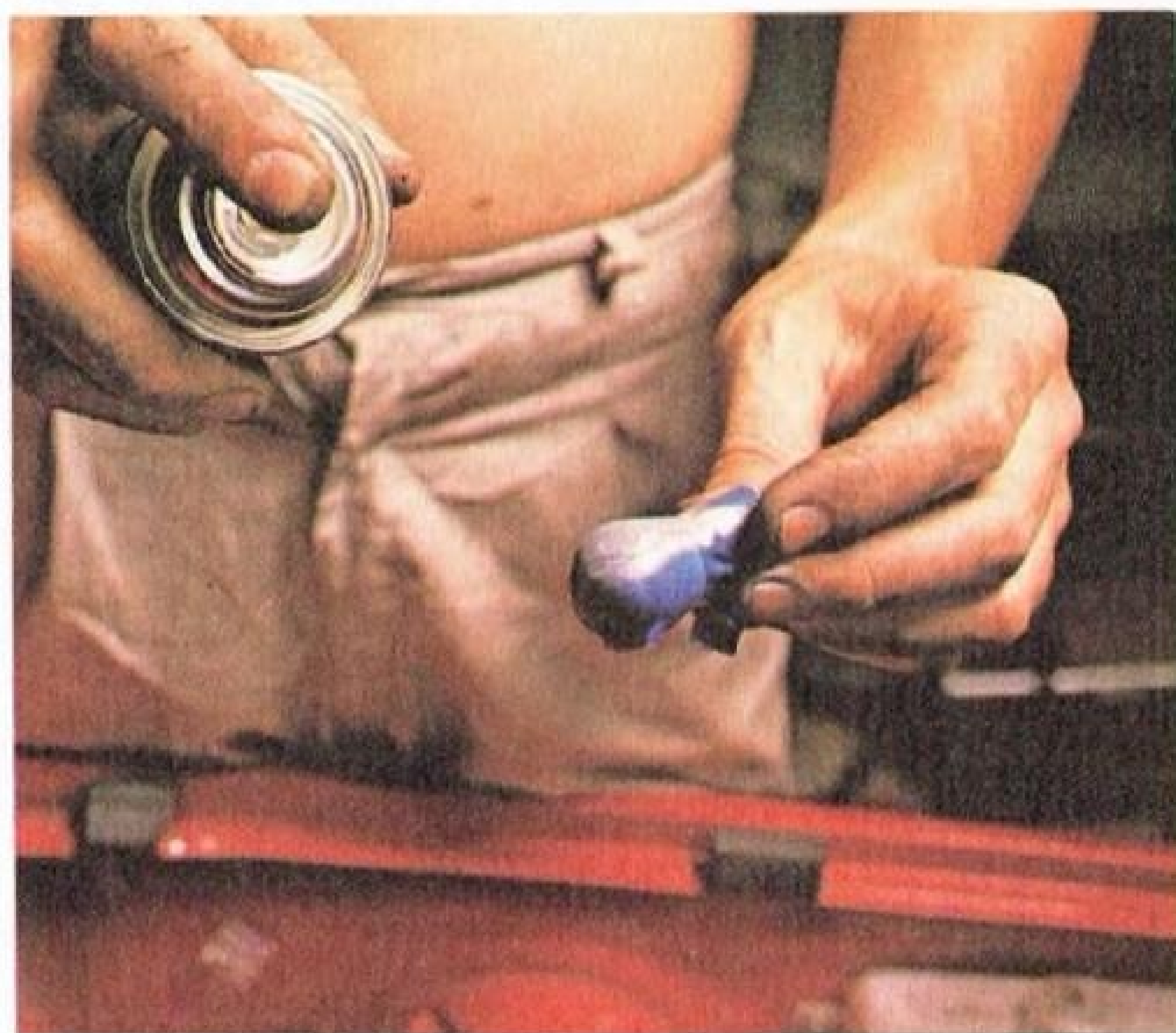
11 y 12. Para la instalación eléctrica se comienza por conexionar al casquillo un cable permanente de positivo, que en el caso de la luz del motor y del maletero deberá ir independiente de la llave de encendido y dotados de un fusible de aire específico a dicha instalación. En la guantera, al utilizarse una bombilla de muy poca potencia, podrá conexionarse a cualquier otra fuente de luz. El uso de una pinza buscapolos facilitará notablemente esta tarea.

una iluminación más general y difusa. El procedimiento para colocarlos, en cualquiera de los dos casos, es similar; retirando el panel de revestimiento lateral, se realiza un taladro para fijar el soporte del aplique. El panel deberá igualmente taladrarse, utilizando después una arandela o embellecedor en forma de anillo que rodee la base del soporte sobre el revestimiento. Los cables se llevan hasta el suelo por detrás del panel y, desde allí, se prolongan hasta una toma de luz. En cualquiera de los casos es conveniente que el flexo o aplique lleve el interruptor incorporado.

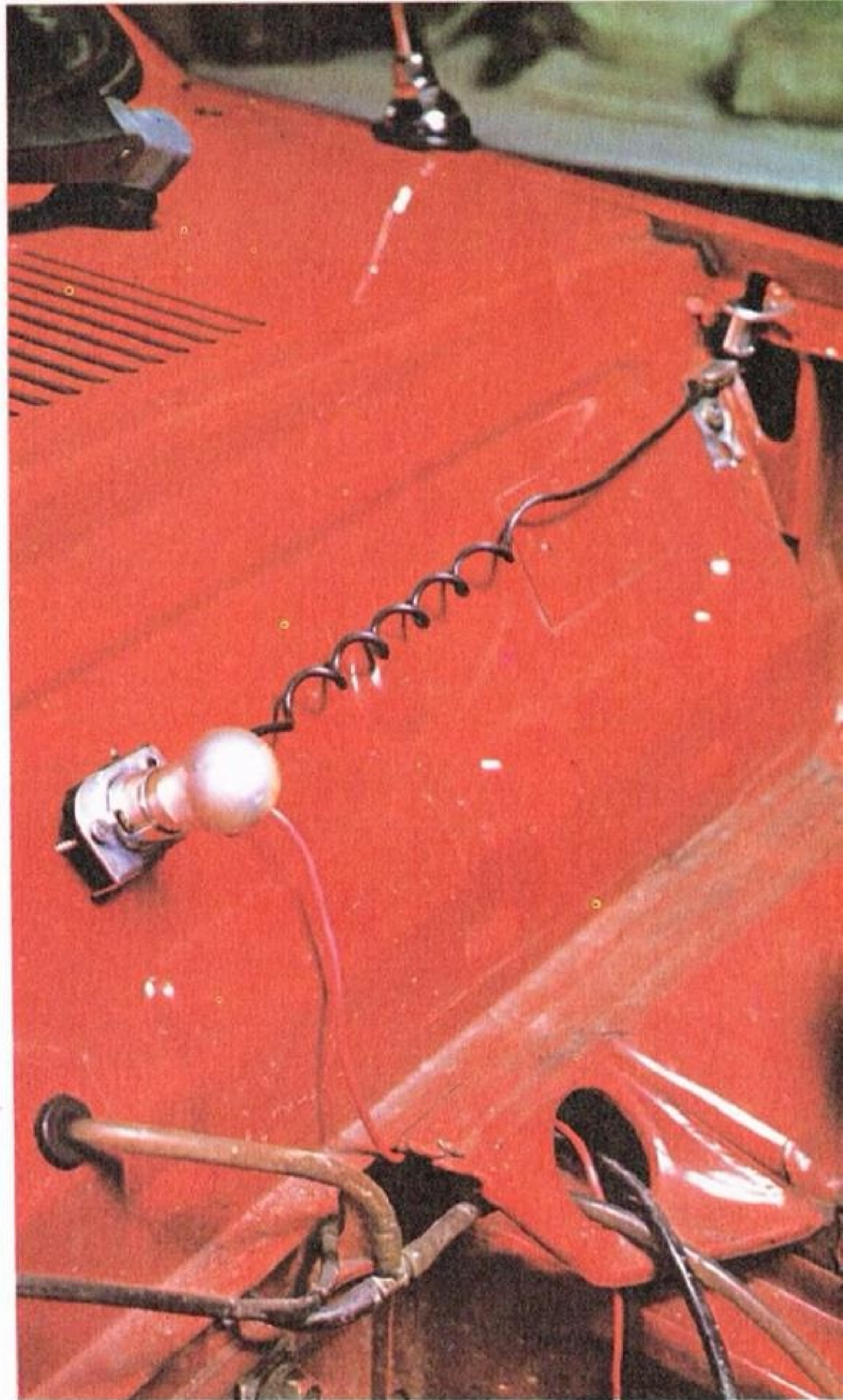
Por último, la luz del maletero debe llevar una lámpara de suficiente potencia como para iluminar todo el vano del mismo. El casquillo, que suele estar dotado de una especie de visera metálica para evitar posibles golpes a la bombilla, se fija a uno de los largueros laterales de chapa del interior del maletero. Los cables se llevan, como en los otros casos, por el suelo del habitáculo hasta la toma de corriente y el interruptor, del mismo tipo que los de las puertas, se coloca de forma que la lámpara se ilumine al abrir la tapa de acceso.



10. Una vez sujeto el casquillo por un tornillo se taladra el otro orificio para conseguir un buen ajuste, ya que se utilizarán tornillos de bajo par de apriete y el ajuste ha de ser perfecto. Insistimos en la necesidad de montar el casquillo en una zona absolutamente aislada.



13. En el caso concreto de la luz a montar sobre el compartimiento del motor y de cara a impedir deslumbramientos que dificulten la visibilidad, interesa mandar una para la bombilla, o al menos cubrir con pintura su parte superior para reducir el flujo luminoso en dicha zona.



14. Esta es la instalación gráfica ya totalmente terminada. Naturalmente, interesa que los cables tengan la menor longitud posible y que se encuentren correctamente unidos al resto de la instalación eléctrica. Basta ya con levantar la tapa para que la luz entre en funcionamiento.

Cómo trabajar con la fibra de vidrio

MUCHAS piezas de los coches actuales son de fibra de vidrio, existen algunos cuya carrocería está realizada completamente con dicho material, y ello en función de unas virtudes muy concretas en cuanto a ligereza, resistencia a impactos y deformaciones, facilidad de reparación, etc. Las ventajas del poliéster o "fibra de vidrio" respecto a la chapa metálica tradicional son muy numerosas por lo que a utilización se refiere, aunque el proceso constructivo es mucho más costoso, por necesitar de procedimientos artesanales que se adaptan mal a las grandes cadenas de fabricación en serie. La fibra de vidrio es, sin embargo, insustituible en competición, o para la realización de modelos especiales en pequeñas series, de especial categoría y que permiten la realización de las más caprichosas formas, con la ventaja siempre de una máxima ligereza y de una gran resistencia.

Tan patentes ventajas han motivado que la "fibra de vidrio" esté cada vez más presente en los coches convencionales, a modo de parachoques, tapas y cierres, salpicaderos, carcasas y un sinfín de piezas que se reemplazan por las tradicionales para hacer



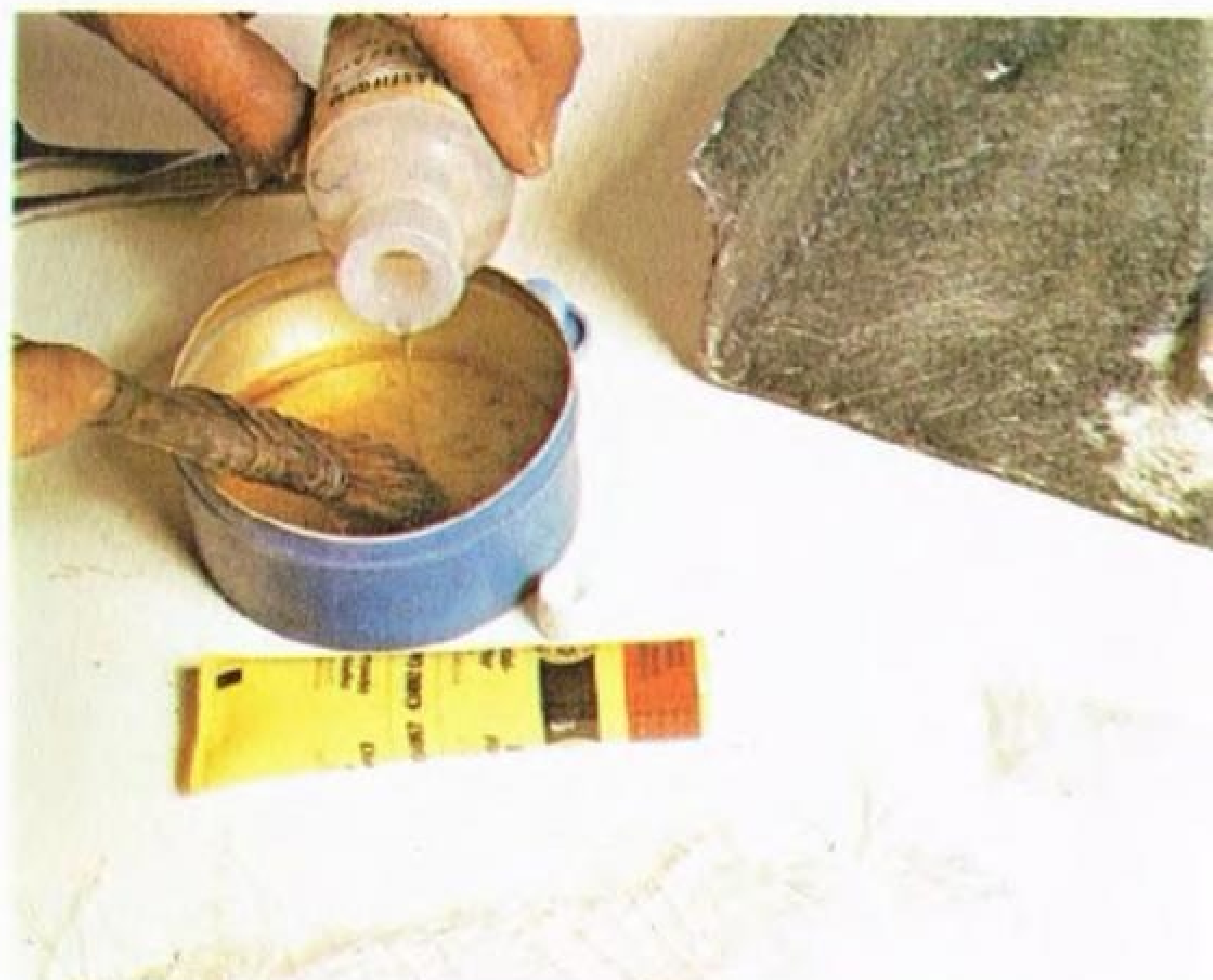
1. Esta tapa de batería es un ejemplo más de los numerosos componentes de automoción realizados con la fibra de vidrio. La facilidad de reparación es completa y en muy poco tiempo volverá a quedar literalmente como nueva.



2. La primera operación consiste en recortar todos los bordes y los hilos que sobresalgan de la superficie, ya que de no hacerse así impedirían el correcto asentamiento de las nuevas capas de fibra.



4. Aún en seco se moldea o se recorta la superficie de fibra de la forma que más se adapte a la pieza a reparar. En este caso, lo más razonable es cortarla en tiras muy estrechas que se irán montando entre sí hasta cubrir totalmente la zona averiada.



5. En un bote impecablemente limpio se vierte la cantidad de resina estimada y la correspondiente dosis de activador, que suele ser de una parte por cada diez de resina. La mezcla se homogeniza al máximo, pudiendo utilizar para ello la misma brocha que se emplea en la reparación.

ganar a los vehículos en ligereza, resistencia y duración. De hecho, con la escasez energética, las soluciones de aerodinámica y poco peso que permite la utilización de este material le hace gozar de un gran futuro.

Quien tema la aparente fragilidad de este material saldrá de dudas con sólo analizar cualquier vehículo industrial moderno, tanto un autocar como un sufrido camión de cantera, para comprobar que son muchos los componentes realizados en fibra, lo cual avala su gran solidez, como también el que se utilice de manera casi exclusiva en competición, en donde la rigidez del conjunto es poco menos que fundamental.

Una de las ventajas importantes de la fibra se ha dicho que es la facilidad de las reparaciones, con el atractivo adicional de estar garantizada la calidad impecable de las mismas, incluso cuando dichas reparaciones las realiza un aficionado, dada su sencillez y la perfecta adaptación de la soldadura, que llega a formar, literalmente, parte del mismo cuerpo que la pieza original. Quien sufra habitualmente los problemas de las reparaciones de chapa y sepa bien de la frecuente necesidad de sustituir piezas com-





3. Se corta luego la cantidad precisa de lana de vidrio que se necesitará para la reparación, guardándose siempre el sobrante en una bolsa de plástico o en cualquier lugar no expuesto ni a corrientes de aire ni a suciedad.





6. La preparación de la mezcla resinosa que soldará la nueva fibra de vidrio con la ya existente, endureciendo todo el conjunto hasta soldarlo de una manera completa se consigue aplicando la correspondiente dosis de endurecedor, cuya cantidad depende generalmente del tamaño de la pieza a reparar.

7. La superficie deteriorada se impregna con una ligera cantidad de resina que puede aplicarse perfectamente con una simple brocha, montándose luego por toda la zona la primera tira de lana de vidrio, que se va adhiriendo a la pieza a base de ir moldeando con la propia brocha.

pletas, o "maquillar" con empastes de todo tipo otras que nunca serán lo que eran, pese a ser trabajadas por un buen profesional, valorarán de especial manera la calidad final que puede conseguirse cuando se repara fibra de vidrio.

La fibra es tan moldeable y es tal su capacidad de adaptación, que puede utilizarse incluso como elemento de reparación de coches convencionales, en tareas de insonorización, aislamiento o, incluso, para reparar zonas corroídas de imposible sustitución, impidiendo que el óxido se extienda y dando una cierta rigidez a la pieza en cuestión, imposible de conseguir cuando se usan plastes convencionales.

En el taller del aficionado no deben faltar nunca los útiles para la reparación de fibra, que se limitan a una cierta cantidad de lana de vidrio, resina y sus activadores, tijeras, brocha y material convencional de pintura, ya que el tratamiento final de la fibra es similar al de la chapa, tanto para conseguir acabados lisos como por recibir perfectamente las mismas lacas que se utilizan en aquélla.

Cuando se trabaja la fibra, la calidad depende de la sabia mezcla de catalizador y endurecedor con la resina, así como del volumen de lana de vidrio empleado, que ha de ser lo más ligera posible, siempre que se alcance el nivel requerido de dureza. Las reparaciones son sencillas cuando se trata de unir piezas pequeñas o cubrir boquetes sobre piezas planas, precisando de mayor paciencia cuando se trata de dar alguna forma sin disponer de los soportes suficientes, o cuando se trabajan grandes superficies.

Como norma elemental de seguridad se recomienda utilizar guantes de trabajo y prendas de vestir cerradas, ya que los hilos de fibra producen picor en contacto con la piel; en caso de ocurrir esto, el remedio más eficaz es eliminar los residuos de fibra aplicando aire a presión sobre la zona dolorida.

Cuando se trabaja en puntos complicados es preciso recurrir a una cantidad mayor de endurecedor de la resina, para conseguir que la mezcla tenga un secado rápido y pueda moldearse con facilidad. Con todo, es recomendable mantener la proporción de mezcla señalada por los fabricantes del producto, a fin de que la fibra no pierda sus dotes de elasticidad.



8. Tras esperar a que la primera capa esté lo bastante seca, se van aplicando las tiras necesarias para recubrir toda la superficie. Es importante ir eliminando con la brocha cualquier bolsa de aire que se pueda formar.



9. Este es el resultado tras aplicar la capa final. Obviamente sobresaldrán algunos hilos que pueden lijarse mediante los métodos habituales una vez que el conjunto esté absolutamente seco. La dureza de la soldadura es muy buena.



10. El tratamiento posterior de las piezas de fibra reparadas es similar al utilizado con la chapa, pero sin necesitar lógicamente de capas protectoras contra la corrosión, ya que ésta no existe en la fibra.



11. He aquí el resultado final con la pieza ya pintada. Naturalmente se trata de una zona interior que no requiere de un pulido perfecto, aunque éste puede conseguirse utilizando los mismos métodos, como cuando se trata de chapa.

Cómo montar un enganche para remolques

COLOCAR en el automóvil un enganche para remolques no tiene demasiadas complicaciones, pero debe hacerse concienzudamente de forma que ofrezca total seguridad. Un enganche colocado de forma chapucera puede dar lugar, en el momento más inesperado, a una tragedia de magnitudes imprevisibles si se desprende del vehículo tractor estando enganchado el remolque durante la marcha. También daña la estructura del autobastidor del vehículo si la fuerza del arrastre recae sobre partes vitales y delicadas de la misma.

La forma de colocar el enganche es independiente del tipo que se elija y del fin a que se le destine: sea para una caravana, un remolque pequeño, una embarcación o una plataforma para motos.



1. Al montar un enganche para remolque se comprará siempre un modelo comercializado o recomendado por el fabricante del automóvil, para disponer de las suficientes garantías y conseguir una perfecta adaptación al modelo concreto.

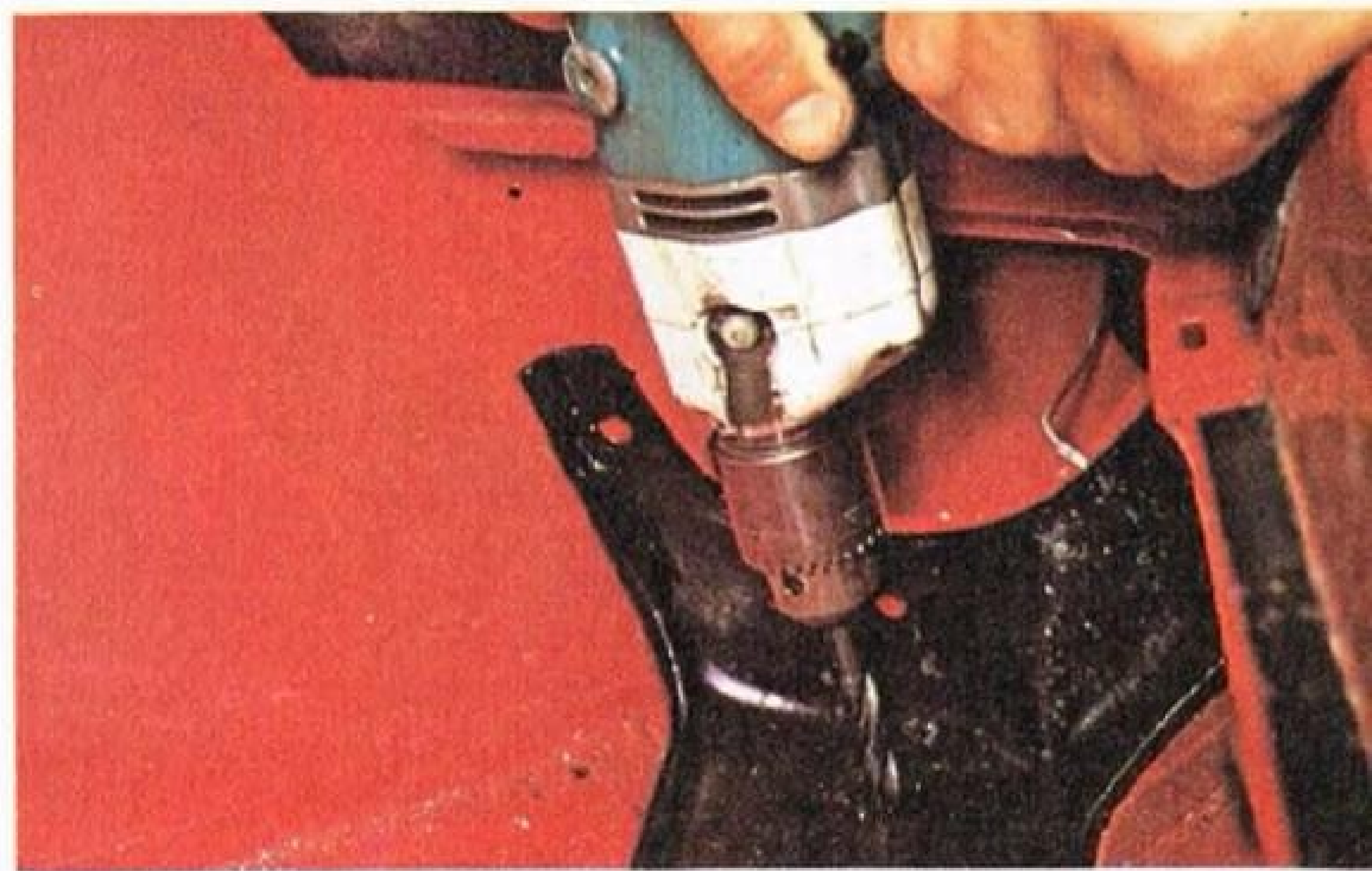
El primer problema que debemos solucionar es la elección del enganche adecuado a nuestro modelo de automóvil, interesando que esté recomendado por el fabricante del coche. Debemos tener en cuenta que el enganche está formado por dos partes bien diferenciadas: el soporte de la rótula y la rótula. El primero de los dos elementos es el que varía de unos automóviles a otros, aunque es fácil encontrar en el mercado soportes especiales para cada modelo o pueden adaptarse a diversos tipos de coche. Esto es importante porque la rótula deberá estar situada exactamente en el centro de la parte trasera, de forma que el arrastre no pueda afectar en ningún momento a la dirección del coche.

Los soportes de la rótula pueden anclarse





2. Tras ensamblar la "T" que forman el brazo de la bola y el larguero de sujeción al chasis, se montan sobre la chapa interior y exterior del maletero los refuerzos a los que se anclarán sus extremos.



3. Prefijados y marcados los puntos en que se ubican los refuerzos, normalmente en el montante de la carrocería, se practican los primeros taladros de la chapa, no practicándolos todos hasta que el conjunto se sujete por sí mismo.



4. Los refuerzos en "L" que cubren el piso con el montante de la carrocería, suelen disponer también de plantillas para esta zona concreta, ubicadas en la zona interior de los nervios del maletero. En determinados casos será necesario retirar los revestimientos del maletero.



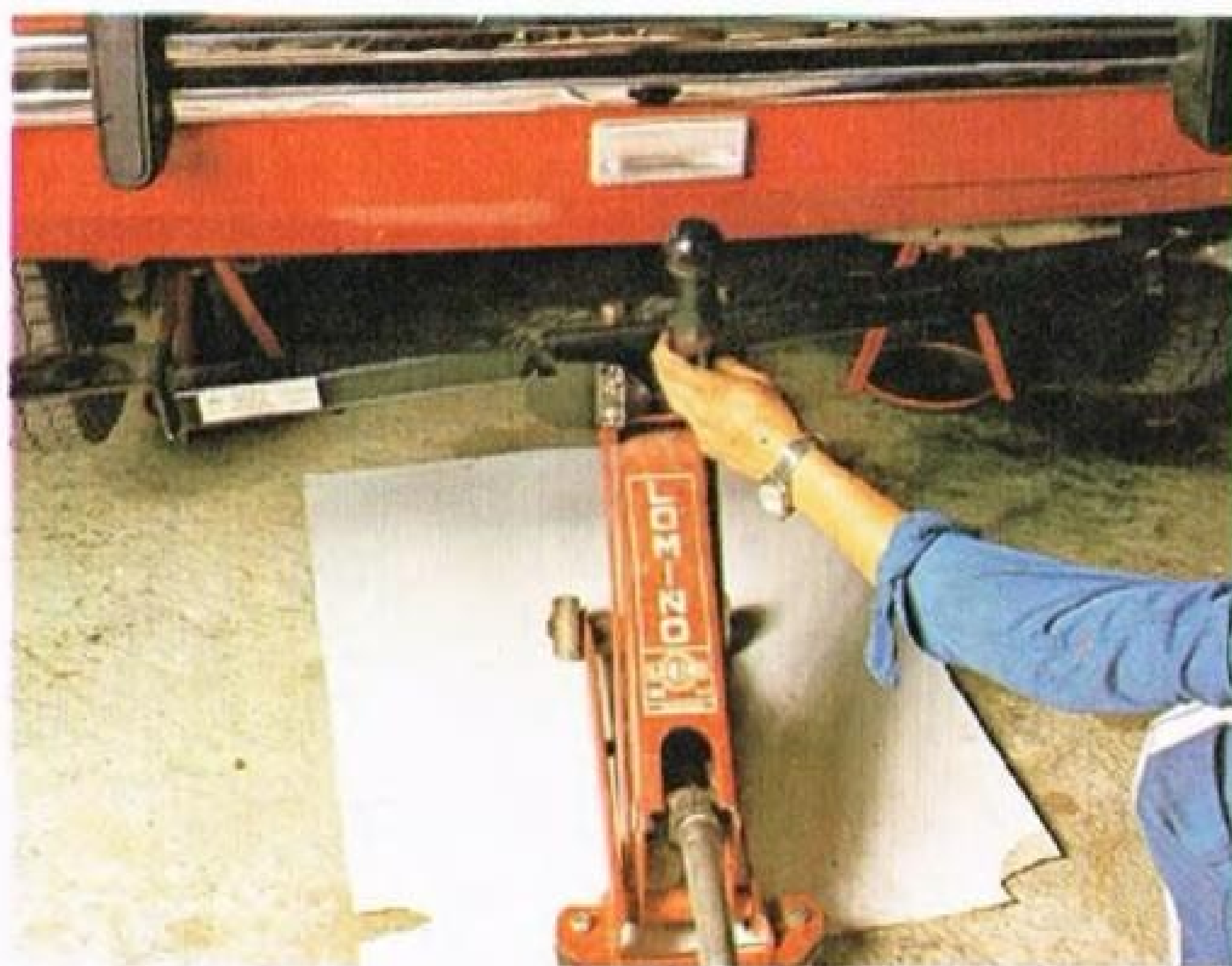
5. Una vez marcado perfectamente el conjunto que sujeta el brazo de unión al chasis, se marca y se taladra el extremo interior del brazo de bola, que dispondrá también de una sólida pletina para reforzar toda la zona y garantizar una sujeción plena.

Cómo montar un enganche para remolques

a los tirantes del paragolpes trasero o al larguero del chasis, situado en los bajos y que forma parte integrante de la estructura autoportante. En el primero de los casos se deberá proceder a desconectar la luz de la matrícula posterior si forma parte del paragolpes; después, aflojando las tuercas de sujeción, se retira el paragolpes posterior. Las dos escuadras que forman parte del conjunto del soporte se montan fuertemente sobre los tirantes de sujeción del paragolpes; posteriormente se coloca la barra transversal, fuertemente atornillada a las escuadras y de forma que los taladros para la rótula coincidan justamente con el eje central del coche, como hemos indicado anteriormente. La chapa del chasis se reforzará en la parte interior con sólidas piezas metálicas para aumentar la resistencia del conjunto.

Los restantes elementos del soporte son dos tirantes metálicos taladrados en los extremos. Estos se utilizan para reforzar el anclaje de la barra transversal y se colocan en sentido longitudinal a ésta, atornillados a la barra en un extremo y fijados al chasis por el otro. Para ello se deberán situar en su posición y marcar en el chasis el lugar donde deberemos realizar los taladros. Para este trabajo necesitaremos disponer de un foso o, por lo menos, elevar la parte posterior del coche con un gato mecánico y colocar dos borriquetas; esta posición, sin embargo, es bastante incómoda para trabajar con una taladradora debajo del coche, aunque en la mayoría de los casos se tendrá acceso por el maletero.

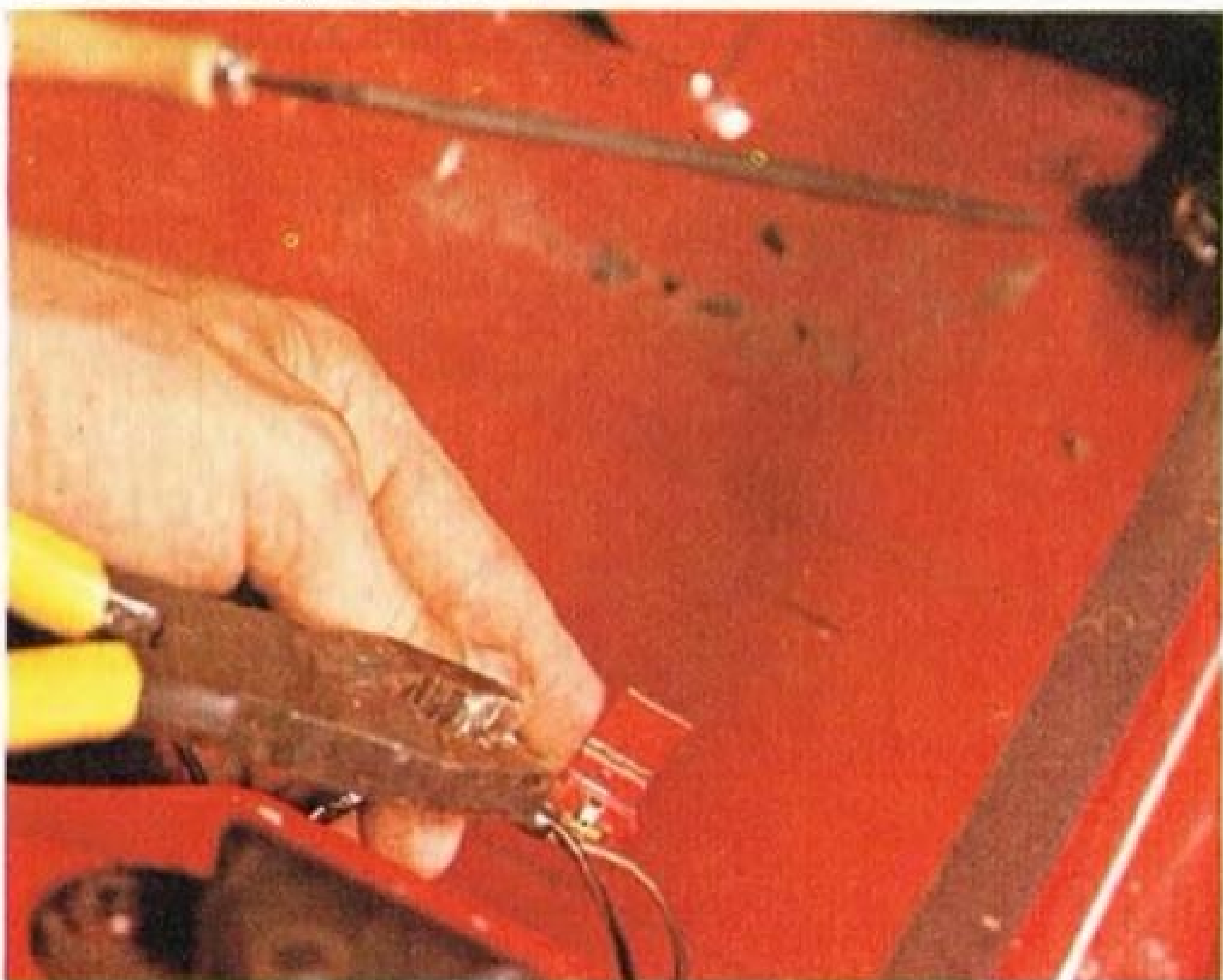
Una vez hechos los taladros, puede procederse ya a montar los tirantes longitudinales, apretando fuertemente los tornillos de sujeción, tanto de la barra transversal como los de unión con el chasis. Ya sólo queda atornillar la rótula esférica en los correspondientes taladros de la barra transversal y volver a montar los paragolpes en sus tirantes de sujeción.



6. La "T" del enganche suele ser bastante pesada, pues dada su importante misión, la solidez ha de ser máxima. Para maniobrar una sola persona precisará del auxilio de un gato elevador.



7. Una vez situado en su postura definitiva, todo el soporte del enganche se va atornillando, utilizando tornillos de alta resistencia con tuercas autoblocantes. El apriete no será definitivo hasta que estén insertos todos los tornillos.



10. Para enlazar los diferentes cables entre sí el método más recomendable es el de utilizar grupillas plásticas herméticas de conexión rápida, con un código de colores que permita la posterior identificación de cada cable con facilidad.

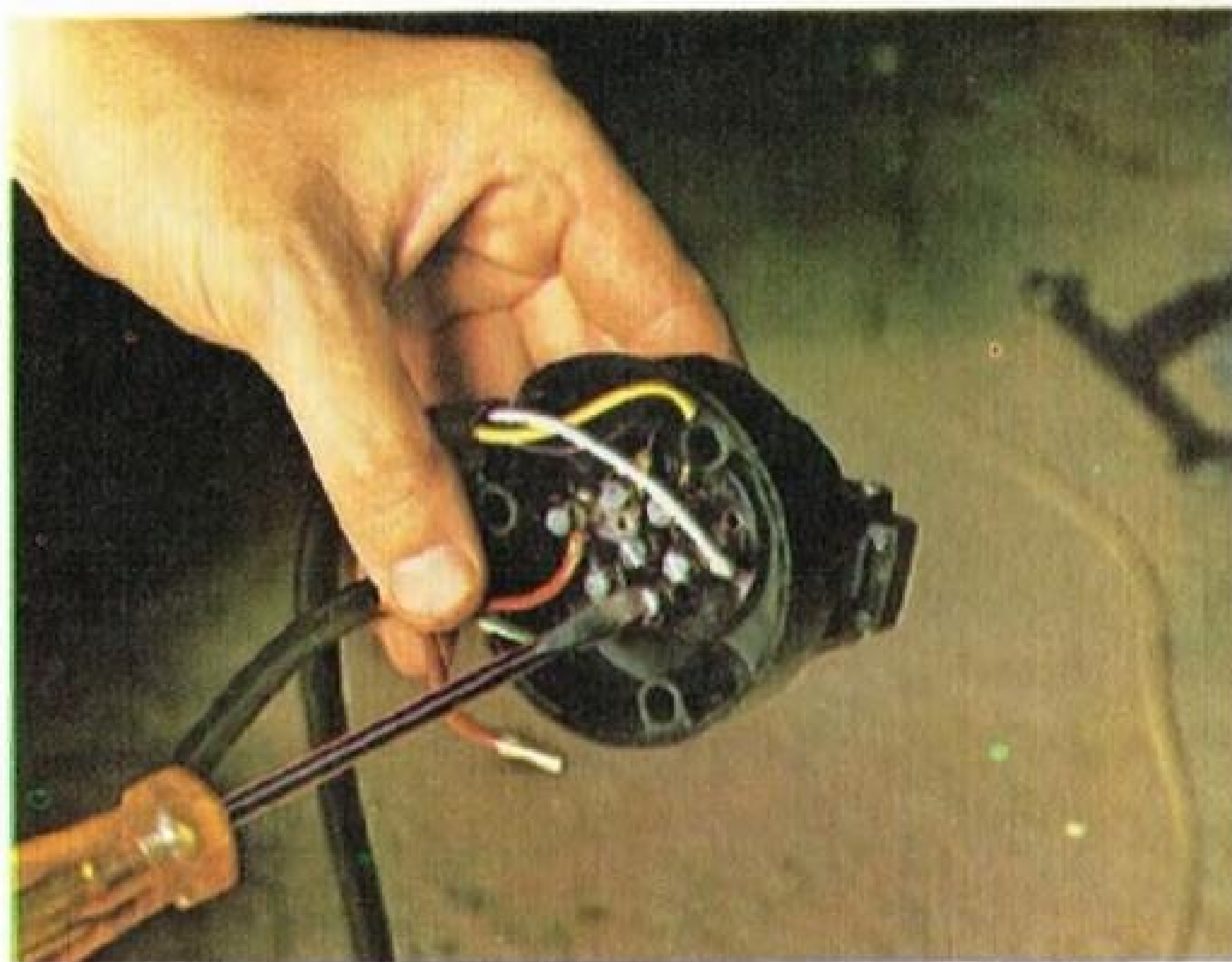


11. El enchufe múltiple se ajusta a la placa correspondiente del del remolque, sin olvidar la utilización de pasacables de goma siempre que se atraviese cualquier superficie de chapa. Lista la instalación eléctrica, conviene recubrir la bola con una ligera capa de grasa.

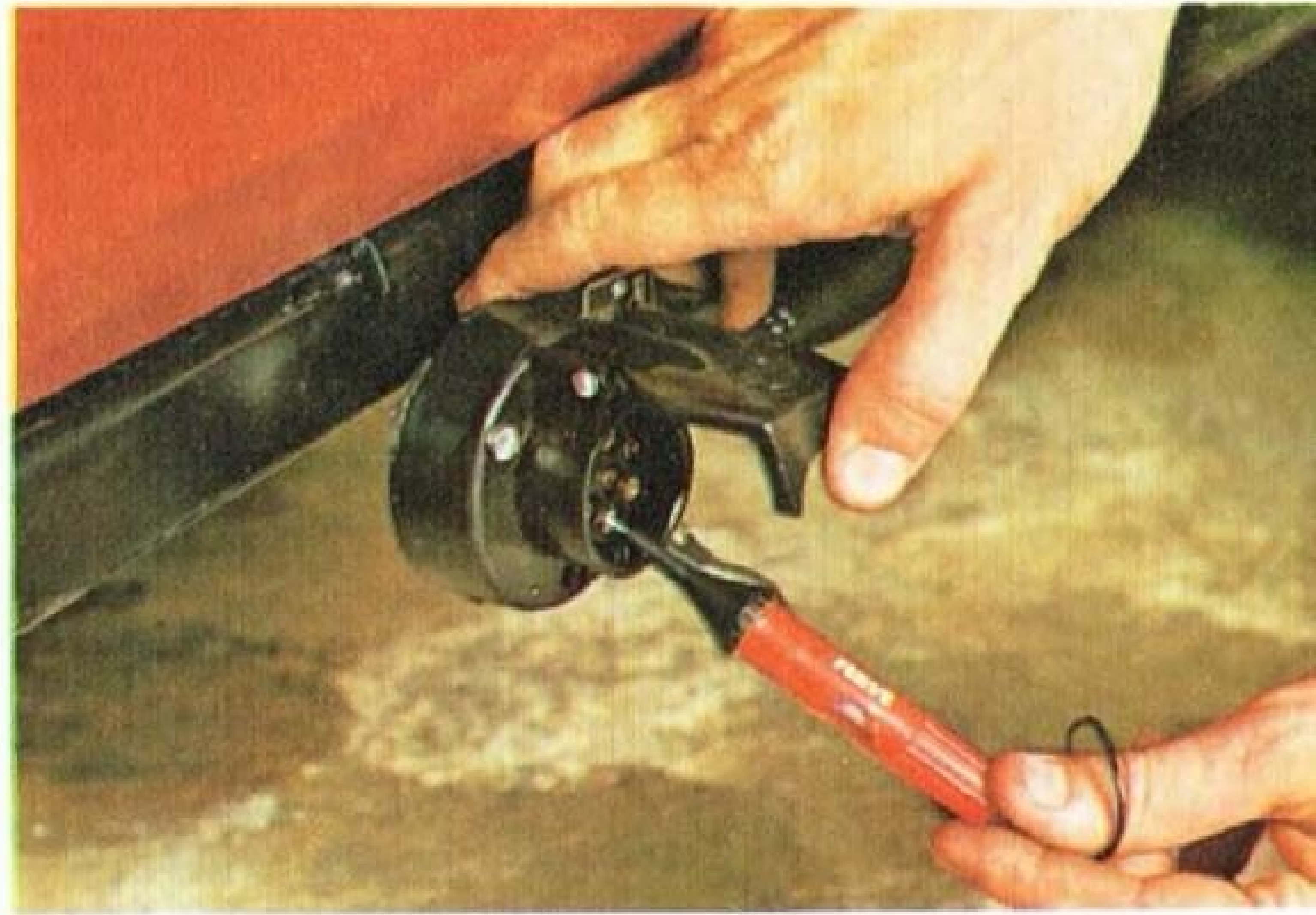
Como hemos indicado antes, existe otro sistema de soporte que va anclado en el larguero posterior. Es aconsejable su utilización en vehiculos con el paragolpes demasiado alto o en los nuevos modelos con paragolpes integrado. Resulta algo más cómodo de colocar, pues no se precisan taladros en el chasis. En estos modelos, la rótula suele formar parte integrante del soporte, mediante una estructura metálica triangular que la hace sobresalir desde el larguero hasta asomar por debajo del paragolpes.

Una precaución interesante es proteger la cabeza esférica de la rótula con grasa y cubrirla con algún tipo de caperuza. La forma esférica de la rótula del enganche es la que permite que el remolque se articule libremente al circular, pudiendo adoptar ángulos hasta de noventa grados respecto al vehiculo tractor. Por ese motivo debe evitarse la oxidación o el deterioro de la misma. Una solución de urgencia, muy extendida entre los practicantes del "caravaning", es protegerla con una pelota de tenis vieja a la que se practica una raja lo suficientemente amplia para que pase la tótula.

La colocación del enganche, sin embargo, no termina aquí; todos los remolques llevan en su parte trasera grupos ópticos que agrupan las luces de detención, posición e intermitencia y, en el caso de las caravanas, todo el consumo de energía procede de la batería del coche. Para que las luces del remolque funcionen al unísono con las del coche es preciso instalar en éste un enchufe múltiple. Hay que fijar la base a la carrocería del coche, por debajo del paragolpes, taladrando la chapa hasta el maletero; lós cables se pasan a través de éste hacia el habitáculo y por debajo de la alfombra se llevan a la central eléctrica, donde deberán conectarse con los correspondientes circuitos: posición, intermitencia, freno y luz de marcha atrás si se desea también.



8. Una vez terminado el montaje mecánico se procede a realizar la instalación eléctrica, empleando para ello un enchufe múltiple que se enlazará con las luces posteriores de alumbrado, freno e intermitencia.



9. Con la ayuda de un buscapolos se va procediendo a la localización de los terminales. Siempre se dispone de la posibilidad de intercambiar los cables del macho del enchufe para verificar una vez conexionado el remolque.



12. He aquí el conjunto una vez terminado el proceso de montaje. Cuando no se utiliza interesa cubrir la bola con cualquier tipo de caperuza para evitar oxidaciones, o que los viandantes se manchen con la grasa que despide la bola. Así como será un protector para posibles golpes de aparcamiento.



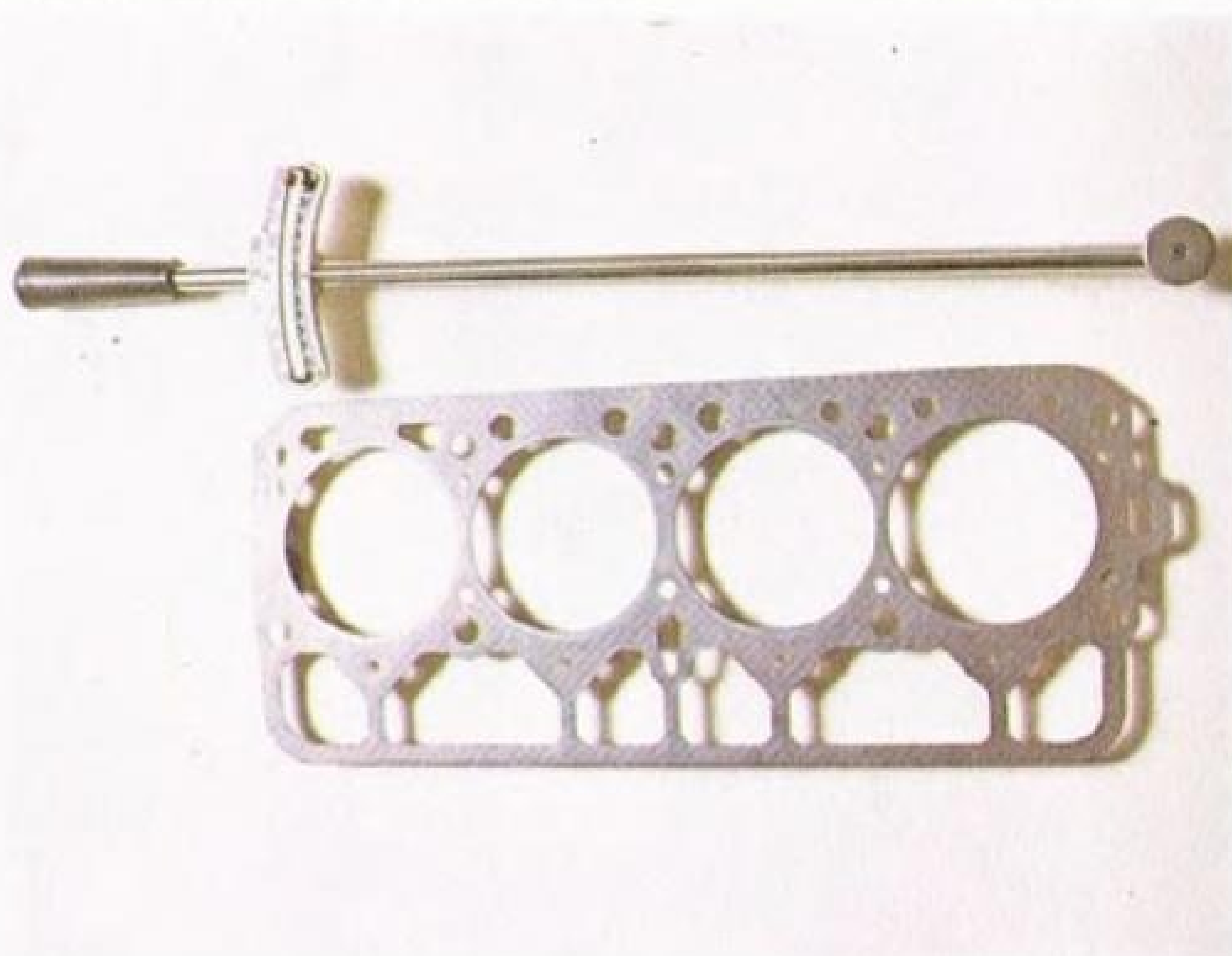
13. Siempre que se utilice el remolque es obligatorio llevar señalizada su presencia mediante una señal de uso internacional que deberá ir instalada en la parte delantera izquierda del automóvil y para la que es preciso montar un soporte que permita su fácil y rápido montaje y desmontaje.

Las juntas de estanqueidad

EN el automóvil, como en cualquier otra máquina de estructura y funcionamiento complejo, capaz de realizar una tarea determinada (en el automóvil la tarea es moverse) existen infinidad de piezas llamadas juntas, que cumplen muy diferentes funciones, desde transmitir un movimiento hasta impedirlo. En el automóvil se utilizan juntas rígidas, articuladas, elásticas, homocinéticas. Pero en esta ocasión nos referimos a las llamadas juntas de estanqueidad, cuya misión principal consiste en impedir las pérdidas o entradas no deseadas de líquidos en determinados órganos del motor o en el interior del coche.

La más sencilla de todas las **juntas de estanqueidad** es el perfil, cuya misión general es impedir la entrada de lluvia, polvo, etc., en el interior del habitáculo del coche. Estas juntas están obtenidas de caucho o derivados plásticos y se colocan, lógicamente, en marcos de puertas, lunetas, ventanillas, etc. Su sustitución, cuando se deforman o deterioran, es muy sencilla y el acceso a ellas no reviste problemas.

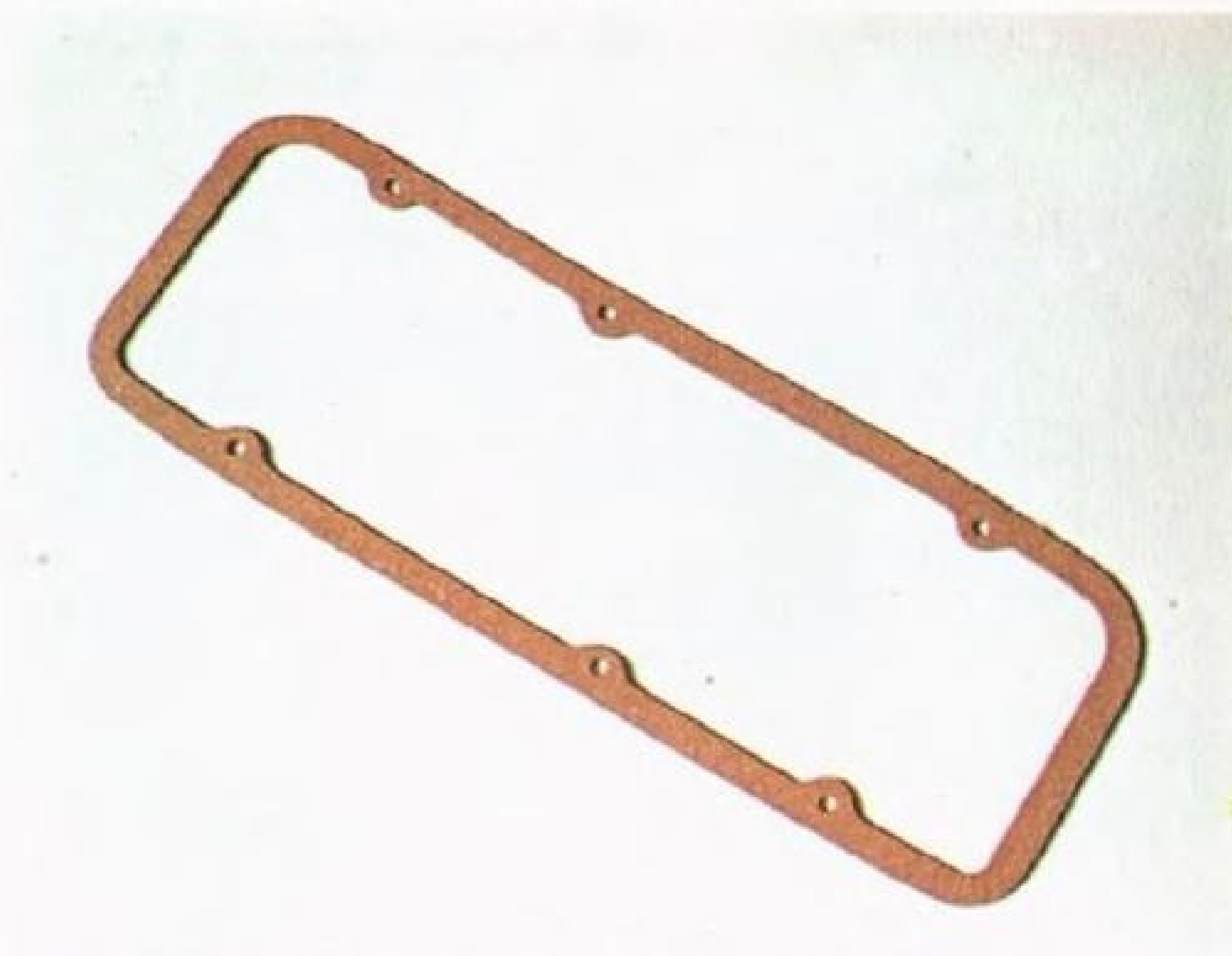
Las **juntas planas**, por su parte, cumplen una misión mucho más delicada y su rotura puede dar lugar a problemas de importancia en el automóvil. La junta plana garantiza la retención de líquidos o gases entre dos superficies planas, que han de ir unidas como si formaran un solo conjunto. Están hechas con materiales no rígidos que se comprimen entre las dos piezas por medio de tornillos o espárragos, de forma que impiden las posibles pérdidas que podrían producirse en la unión de metal contra metal. En general, y aunque la comparación peque de burda, su fución es del mismo tipo que las zapatas en los grifos de agua: sin el auxilio de la zapata de goma es imposible evitar el goteo del grifo, por más apretado que esté. Dos piezas metálicas, por más perfecto y pulido que sea el mecanizado de la superficie, no pueden nunca garantizar la es-



1. De entre las juntas que existen en el automóvil, la más importante es la que está en la unión entre el bloque motor y la culata, pues aparte de una perfecta estanqueidad entre gases, agua y aceite, está sometida a muy elevadas temperaturas y la más mínima fisura impedirá el funcionamiento del motor.



2. Para el correcto apriete de la culata sobre el bloque, con la consiguiente junta intermedia, es preciso recurrir a la llave dinamométrica para dar a los tornillos el punto exacto de apriete. Este se alcanzará siguiendo un orden riguroso y en varias pasadas hasta conseguir que el ajuste sea perfecto.



5. Esta junta de la tapa de distribución ha de ser muy mullida y totalmente impermeable, además de elástica, dado el bajo apriete y la poca temperatura localizada en este punto del motor. Por ello, lo normal es utilizar corcho, que cumple su cometido, aunque la deformación tras un primer apriete es tal que resulta muy recomendable su sustitución cada vez que se levante la tapa.



6. Otra junta de suma importancia para el correcto funcionamiento del motor es la que enlaza al carburador con los colectores de admisión de la culata. Un fallo de apriete o la más mínima fisura implicará un paso adicional de aire capaz de disparar el nivel del consumo de gasolina. Por ello, además de emplearse muy buenos materiales, se ha de verificar frecuentemente el apriete.

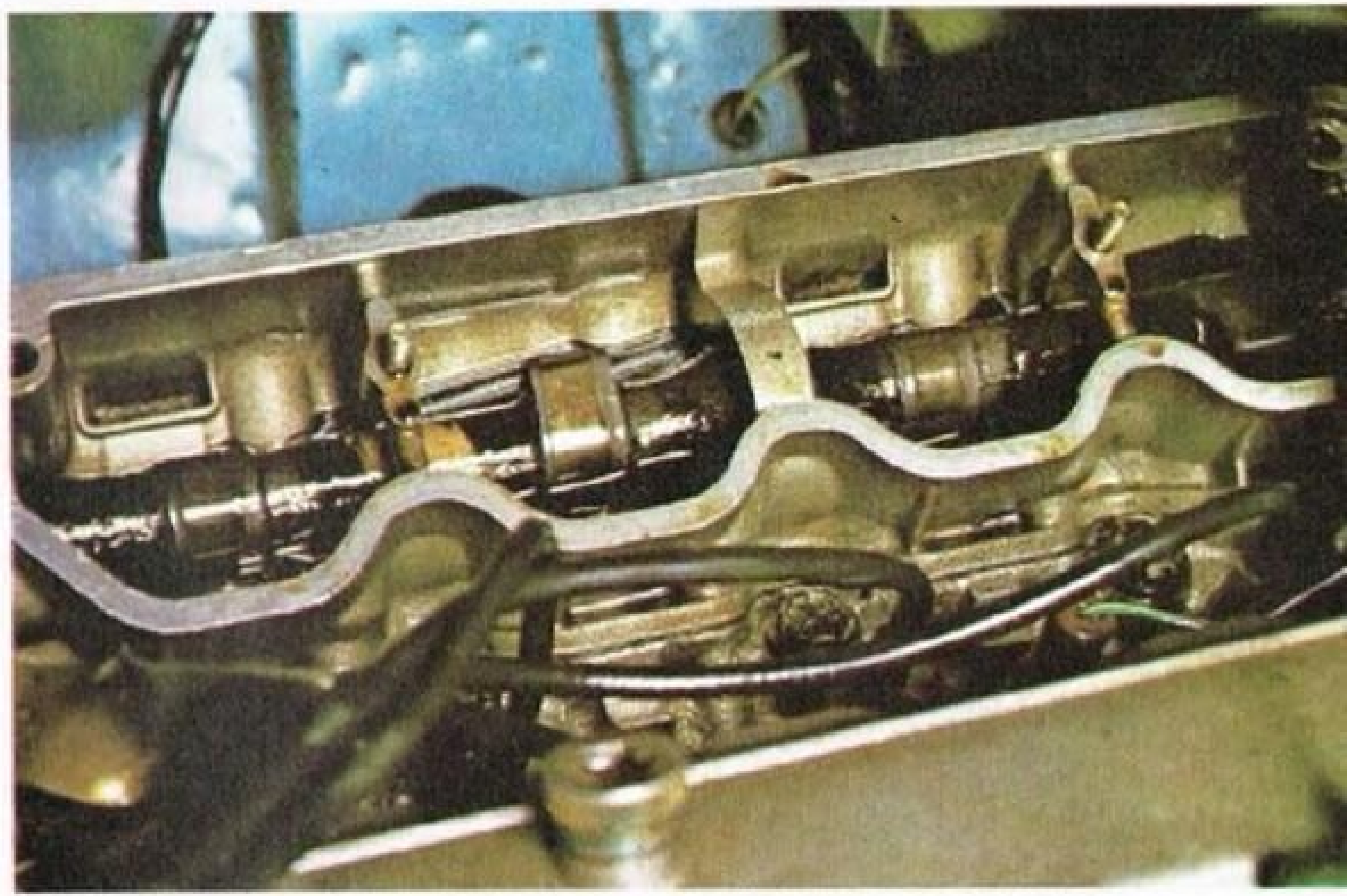
tanqueidad en el interior, por lo que se hace necesario recurrir a estas piezas que ceden a la presión amoldándose a las superficies que la comprimen.

Entre las distintas juntas planas que existen en un automóvil, destaca por su importancia la junta de culata. El bloque de motor se cierra herméticamente con la culata, colocándose la junta entre ambas piezas metálicas. La estanqueidad en el bloque debe ser perfecta, de forma que no haya escape de los gases de la combustión, ni se mezclen el agua de refrigeración y el aceite lubricante. Por ello, la junta de culata reproduce la forma de las superficies de ésta y del bloque, conteniendo los orificios necesarios para los pasos de agua, de aceite y de los cilindros. Su espesor no supera generalmente los dos milímetros y sus características físicas deben permitirle una elevada compresión que debe ir unida a una cierta capacidad de recuperación, acorde con las dilataciones que se producen en las piezas metálicas de bloque y culata a causa de las elevadas temperaturas de la combustión. En general, son tres los factores físicos que inciden en las juntas de culata: la presión, el calor y los elementos químicos que actúan en la combustión. Por ello, estas juntas están fabricadas a base de materiales especiales, como el amianto, aluminio, cobre o acero. También es frecuente que la junta esté hecha a base de dos materiales diferentes, de la que la más habitual es la formada por una placa de amianto con incrustaciones metálicas en diferentes lugares.

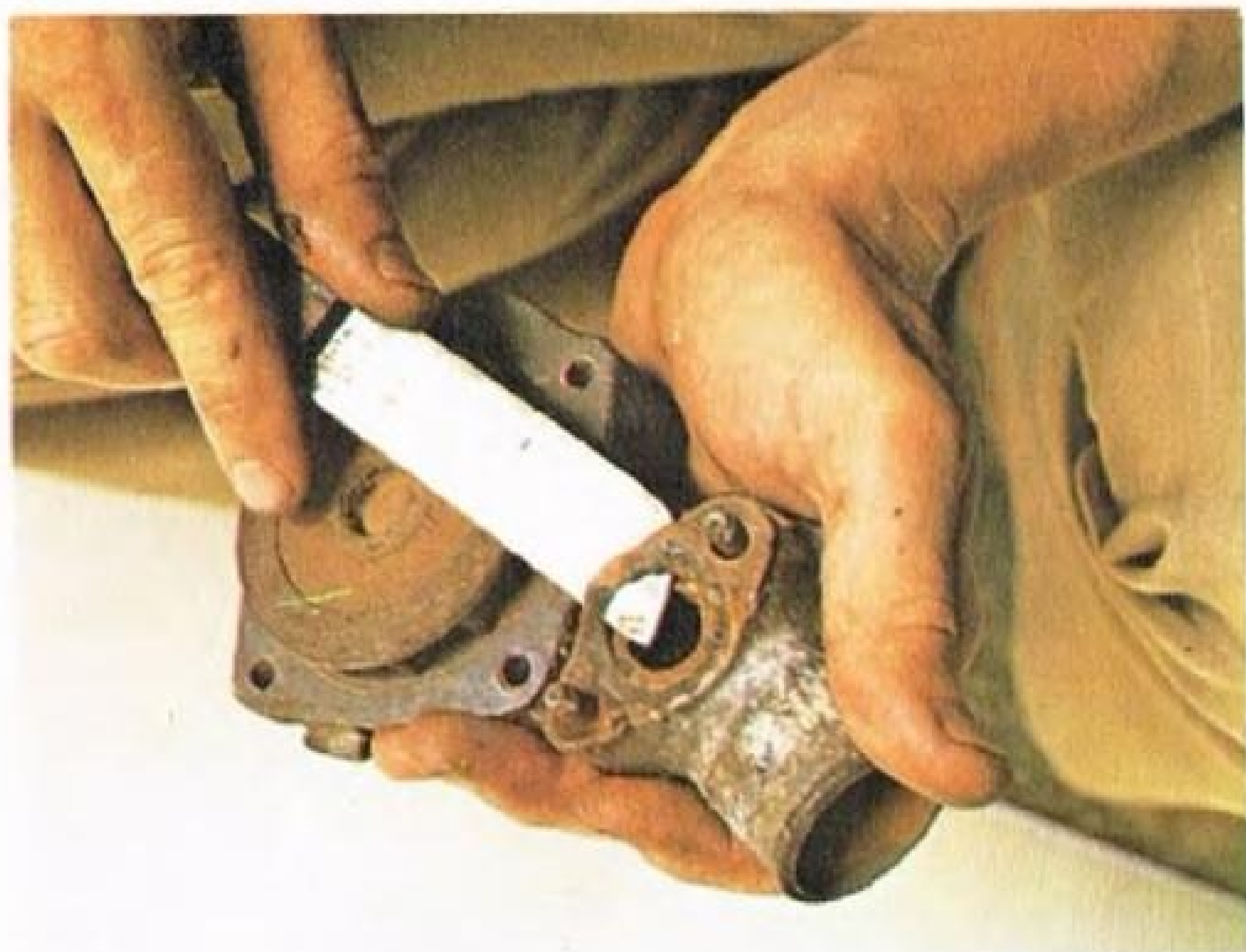
Cuando es preciso sustituir una junta de culata, bien porque se ha quemado a causa de un fallo en el sistema de refrigeración, bien por desgaste, la operación debe realizarse con suma atención, procurando que la junta coincida exactamente con los pasos del bloque. Luego se atornilla la culata, utilizando para ello una llave dinamométrica que regule exactamente el apriete. Es preci-



3. El resto de los componentes mecánicos del automóvil están enlazados entre sí por un nutrido número de juntas que, en función de su misión concreta, están realizadas en muy diferentes materiales, desde el cartón o el corcho, al amianto, el aluminio y otros materiales especiales.



4. Siempre que se realice una reparación de motor, se ha de prever el tipo y juntas a utilizar, ya que un buen número de ellas quedan inservibles tras una sola utilización. Ejemplo es la tapa de la distribución, bañada por aceite, que se escaparía de no disponer de una junta en perfecto estado.



7. Cuando se desmonte cualquier pieza del motor que esté unida entre sí o a otra pieza mediante cualquier junta clásica, lo más frecuente es que dicha junta esté adherida de tal modo a la superficie metálica que sea preciso rascarla con herramienta metálica de corte para poder eliminarla. Es muy importante que cualquier junta no tenga ninguna fisura.

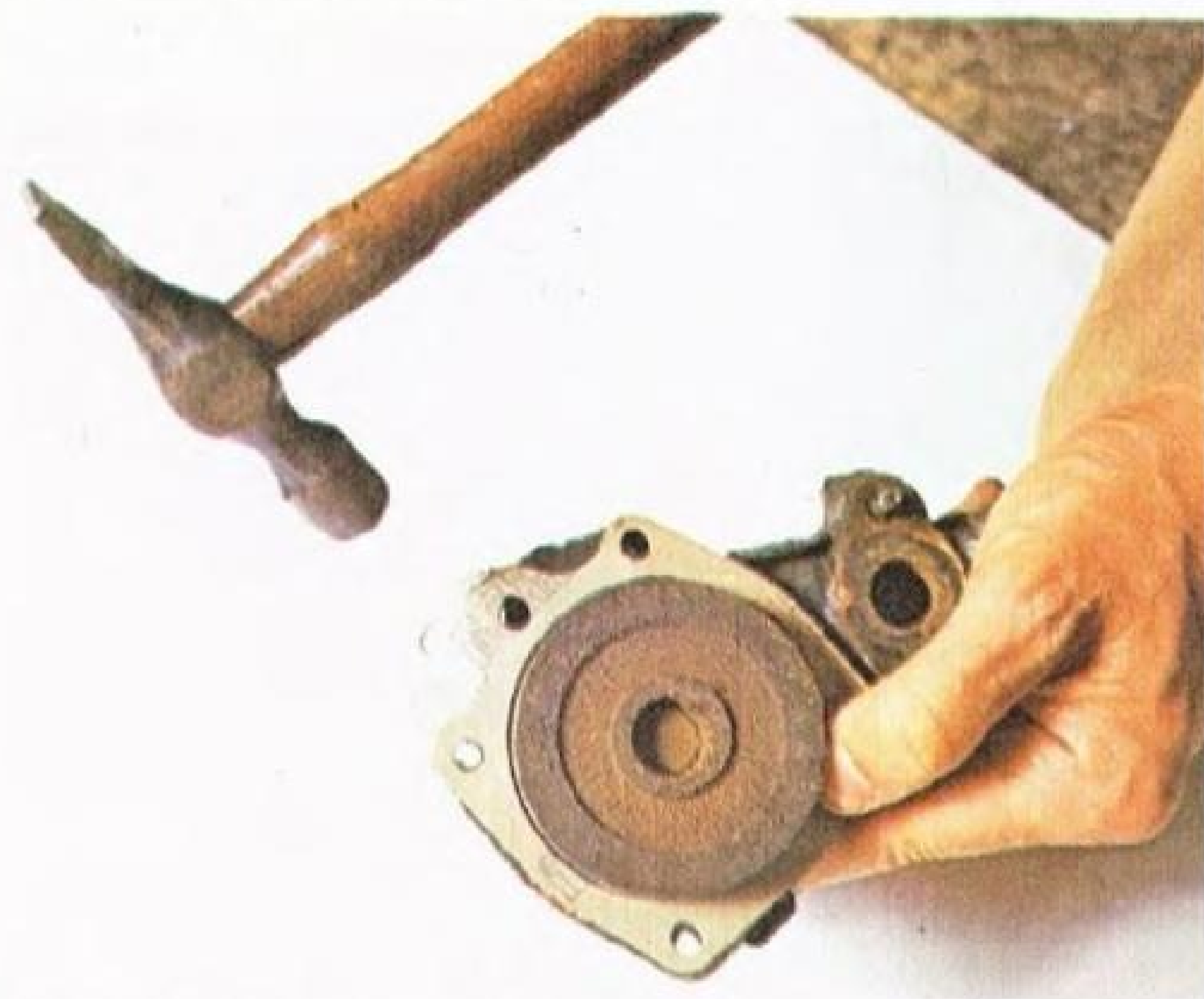


8. Cuando estas juntas han sido ajustadas previamente por algún tipo de pegamento para conseguir una perfecta estanqueidad, una vez retirada la vieja junta quedarán sedimentos de suciedad sobre la superficie metálica que conviene retirar impecablemente mediante algún tipo de cepillo de puntas finas para no rayar, pero de acción enérgica.

so recordar que cualquier operación que afecte a la culata implica obligatoriamente reapretar ésta al cabo de 1.000-1.500 kilómetros, ya que en ese espacio, la junta habrá cedido, precisando un nuevo apriete que la adapte definitivamente.

No es la junta de culata la única que existe en el automóvil, aunque sí, como hemos dicho, la más importante. En general, en todas las tapas existe una junta plana que garantiza la estanqueidad, aunque ninguna está sometida a los esfuerzos de la de culata. En las bridas del carburador, tapa de empujadores, colectores de admisión y de escape, tapas de las cajas de distribución y de cambios, grupo diferencial y caja de la dirección, las juntas planas cumplen una misión específica siempre que es necesario unir dos piezas metálicas impidiendo la pérdida de líquidos o escape de gases. Estas otras juntas adoptan diferentes formas, según la superficie de las piezas que deben unir y están fabricadas a base de muy diversos materiales (cartón, corcho, fibra sintética, amianto o cobre).

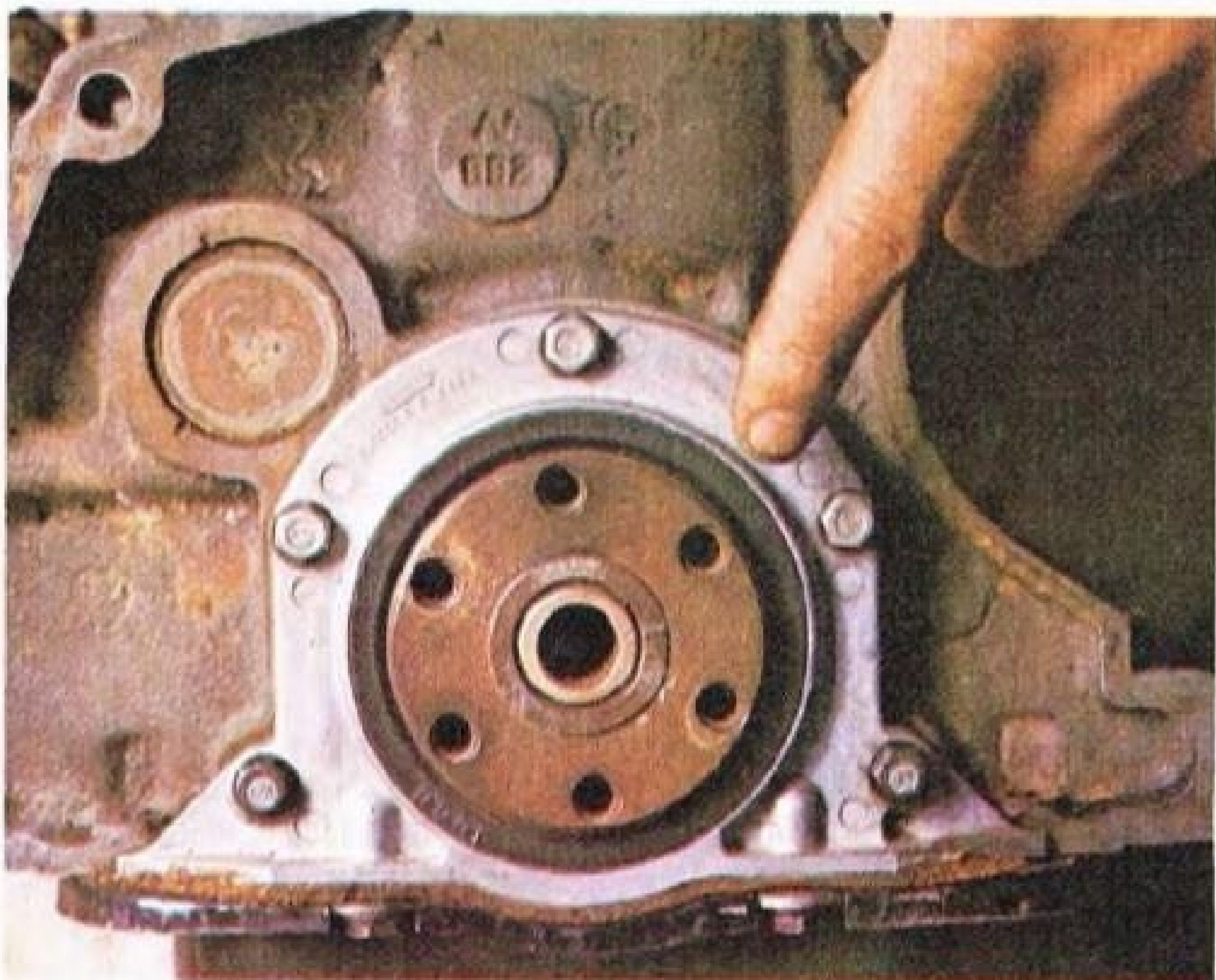
Una última clase de juntas de estanqueidad es la constituida por los **retenes.** La misión de éstos, aparte de impedir el acceso de agua o polvo a los órganos más delicados del motor, es la de mantener la lubricación de aquellas piezas que lo precisen, generalmente un árbol o cualquier otro elemento que realice un movimiento y que precisa estar perfectamente lubricado. El retén está constituido por una pieza de material elástico (generalmente caucho) en forma de labio que se mantiene en contacto, gracias a un muelle anular, con la parte rotatoria. Para garantizar la retención, la pieza de caucho



9. Cuando no se disponga de una junta del tipo exacto para la pieza en cuestión y se tenga que cortar, a partir de una plancha de papel especial, el método más recomendable es el de montar la plancha sobre la pieza e ir contorneándola a golpes ligeros de martillo, hasta conseguir que la pieza se corte por sí misma.



10. Cuando las juntas son de buena calidad y el apriete es el correcto, difícilmente se necesitará reforzar la acción de la junta con un pegamento especial y la calidad del trabajo se incrementará notablemente. Pero en determinados casos es inevitable utilizar este pegamento, que se esparcirá mediante un pincel, utilizando siempre la mínima cantidad posible.



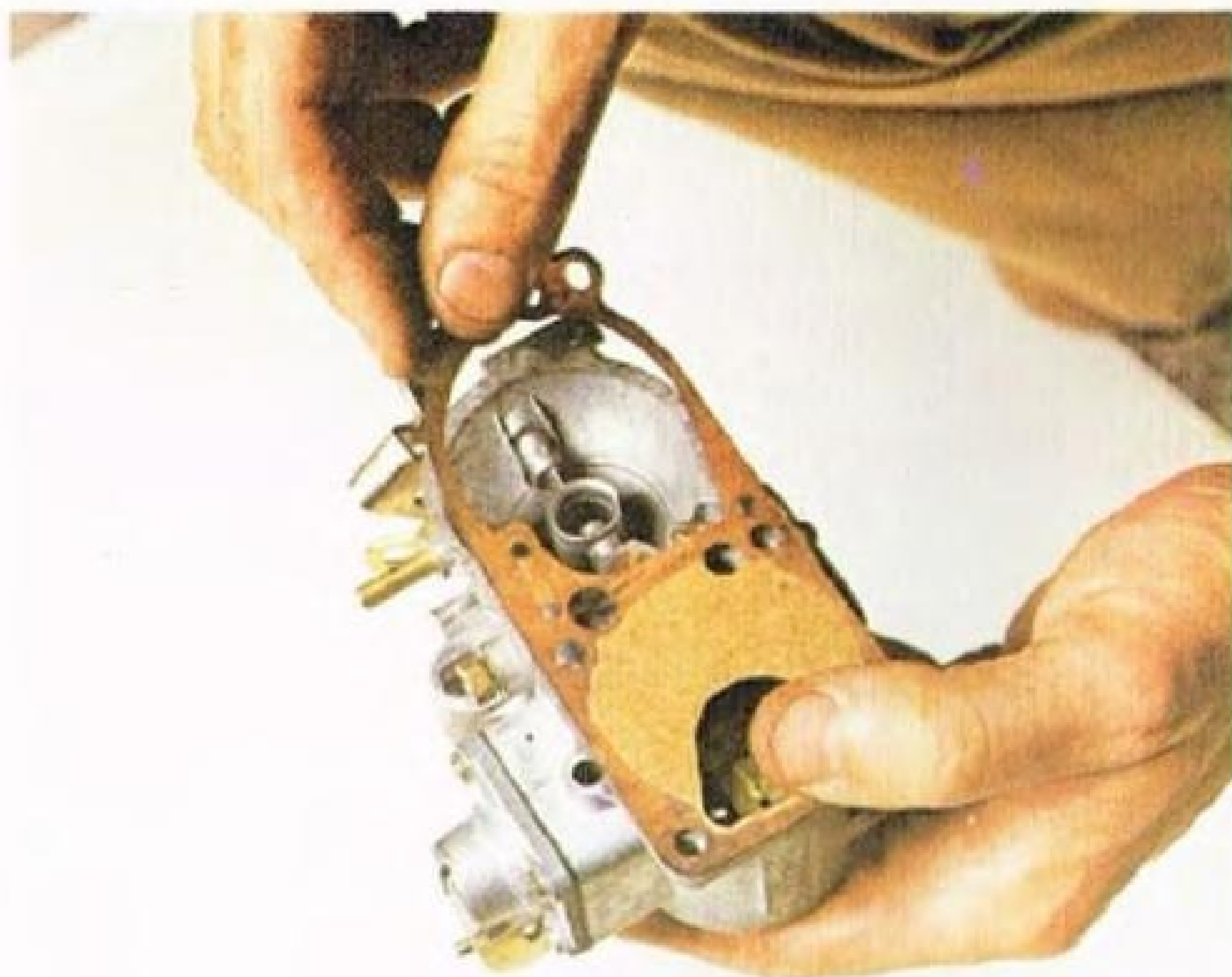
12. Otro tipo específico de juntas son los retenes, que sellan las piezas cilíndricas de giro para conseguir una estanqueidad interior e impedir fugas, generalmente de aceite. Cuando un motor pierde aceite habrá que revisar inesperadamente el estado de dichos retenes.

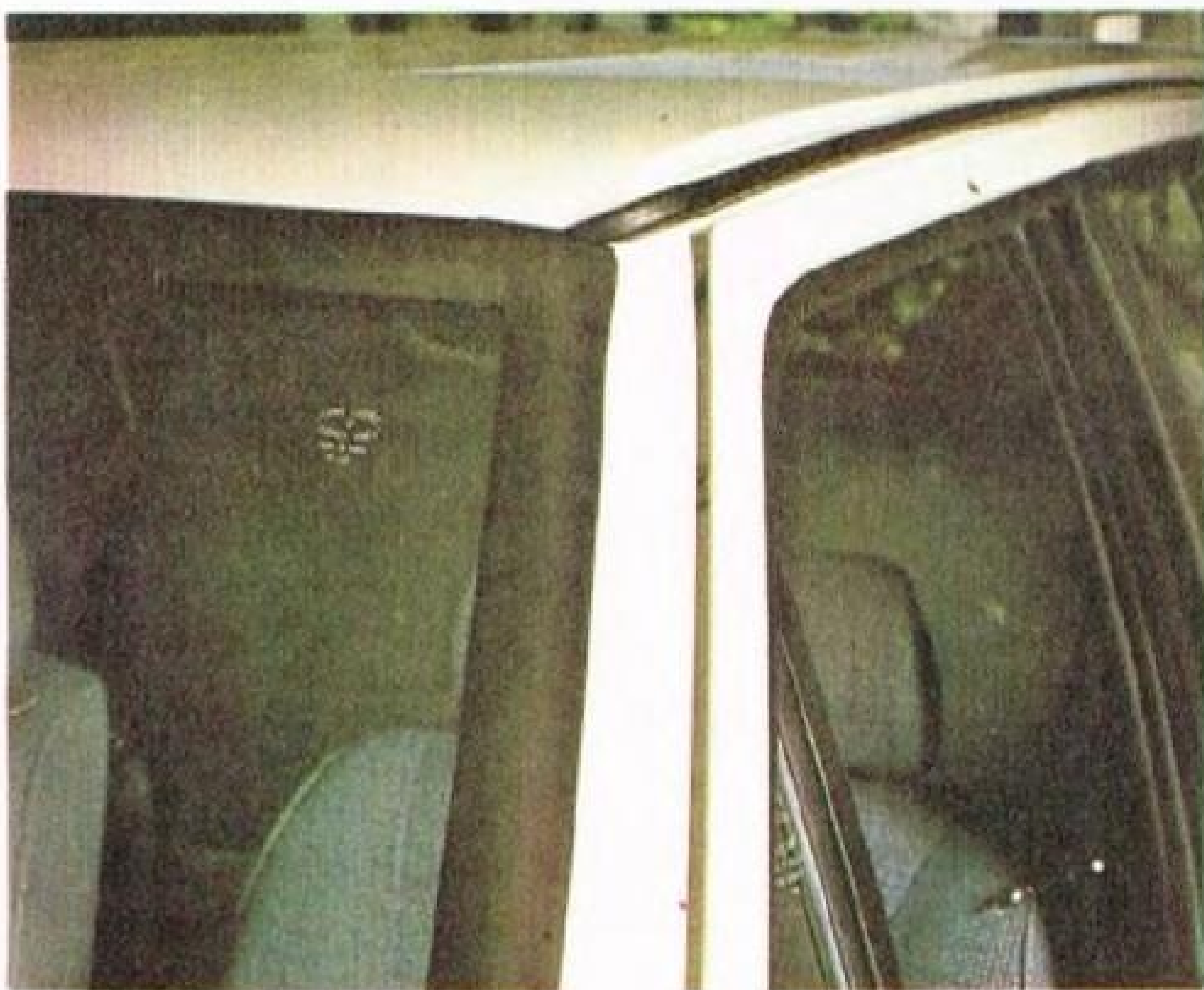


13. Saliendo ya de la mecánica y observando al automóvil, se encuentran otra larga serie de juntas pensadas para mejorar el grado de confort de los ocupantes; los junquillos de puerta o las gomas que aprisionan los cristales son un ejemplo, y de su eficacia depende la climatización y el nivel de ruidos.

va integrada dentro de un recipiente metálico. Este tipo de retén, conocido como radial, se utiliza especialmente como hemos dicho para árboles rotatorios.

Otro tipo de retén es el toroidal, que se utiliza principalmente para retenciones entre elementos fijos o de movimiento muy lento. Consisten en un anillo, también de caucho, emplazado en un alojamiento especial. Por sus características, se utilizan principalmente en los mandos de tipo hidráulico, como bombas, cilindros de freno, cajas de distribución, etc.





14. La estanqueidad del cerco del parabrisas ha de ser impecable, o se corre el serio peligro de las entradas de agua en el interior del habitáculo. Estas goteras tan frecuentes pueden corregirse colocando entre el cerco y el metal una pasta de sellado específica para este tipo de utilizaciones.

SACAR EL MAXIMO PARTIDO AL AIRE ACONDICIONADO

En plena temporada estival, el accesorio de automóvil que más se agradece, sobre todo en países especialmente cálidos, es el acondicionador de aire, un equipo que lleva ya muchos años en el mercado y de archidemostrada fiabilidad y eficacia, pero que curiosamente está aún poco difundido, incluso en aquellas zonas en las que su uso es poco menos que imprescindible. No deja de ser curioso el que todos los coches actuales, incluso los más económicos, salgan de fábrica con un sistema de calefacción que técnicamente tiene el mismo grado de complejidad que el aire acondicionado y, sin embargo, este último se reserva exclusivamente para los modelos de máxima categoría.

La utilización del equipo acondicionador de aire merece adoptar toda una serie de precauciones para sacarle su máximo partido y conseguir así que funcione a plena satisfacción. Es fácil conseguir un buen resultado cuando se acciona el aparato dentro del garaje, estando el coche totalmente fresco, pero cuando se ha de aparcar al sol y al volver al coche éste tiene una muy elevada temperatura dentro del habitáculo, o cuando se viaja bajo un sol de justicia, la cosa se complica bastante.

La norma de oro es la de conectar el equipo y mantener las ventanillas bajadas hasta el momento en el que la temperatura interior sea igual a la exterior, lo cual se consigue lógicamente con mayor rapidez creando una fuerte corriente de aire. Una vez alcanzado dicho punto se cerrarán gradualmente todas las ventanillas y se utilizarán las cortinillas interiores para evitar la incidencia directa del sol sobre los cristales.

Los habitantes de países cálidos que compran un coche de color oscuro cometen un grave error, ya que la absorción de calor es mayor. De igual modo que utilizan un coche claro, los que quieran sacar el máximo partido a su acondicionador de aire deberán solicitar que el coche esté equipado con cristales tintados y que disponga de cortinillas traseras, así como de evitar el plástico y el resto de los materiales calurosos en el revestimiento del habitáculo.

Durante los primeros momentos de marcha del compresor, interesa que el motor gire algo más revolucionado de lo normal y para ello se ha de usar una marcha más corta de lo que se precisaría en condiciones normales. Es cierto, por último, que su funcionamiento resta potencia al coche, pero en los equipos modernos esto no supone ni un 4 por 100, siempre y cuando el montaje y la utilización sean en todo momento los correctos.

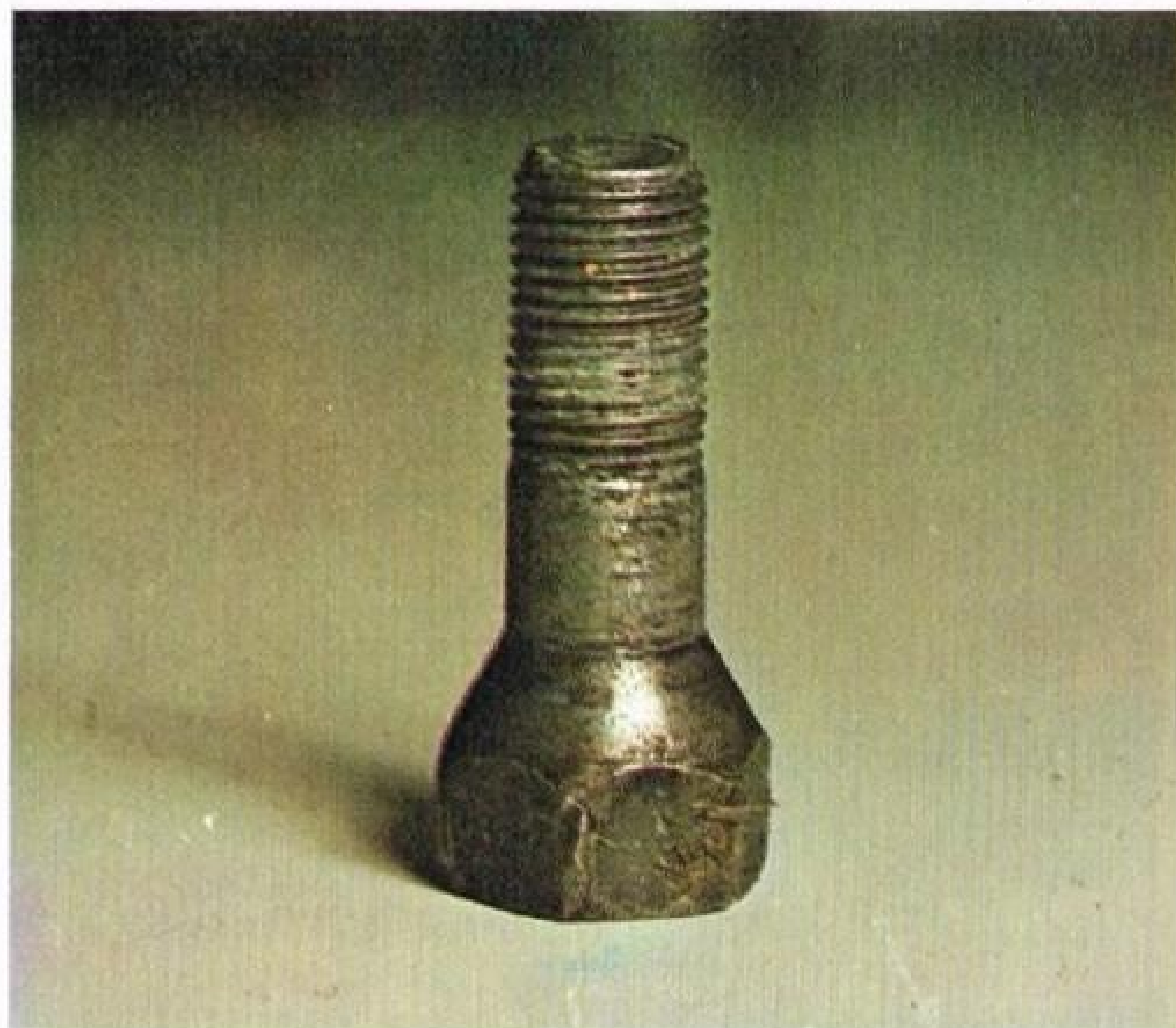
Par de apriete

PARA lograr una determinada tensión en los acoplamientos asegurados por tuercas o tornillos, sobre estos elementos se aplica un esfuerzo de torsión o **par de apriete** medido en metros por kilogramos (o libras por pie, en el sistema británico). El valor del par de apriete depende del esfuerzo que deban soportar las piezas unidas por los conjuntos roscados. En el caso de la biela, por ejemplo, los tornillos de unión del sombrerete deberán ejercer una presión de esta pieza sobre la cabeza de biela superior a la suma de las tensiones de las fuerzas de inercia alternativa y giratoria originadas por el movimiento del conjunto biela-pistón. Análogamente, en el caso de la culata, la tensión producida por los tornillos habrá de ser superior a la suma de los esfuerzos originados por las explosiones en todas las cámaras de los cilindros.

El perfeccionamiento de la mecánica del automóvil trae consigo, a la par que unas mayores garantías de funcionamiento, una necesidad cada vez mayor de que los ajustes periódicos y las operaciones de montaje y desmontaje sean realizados con la máxi-



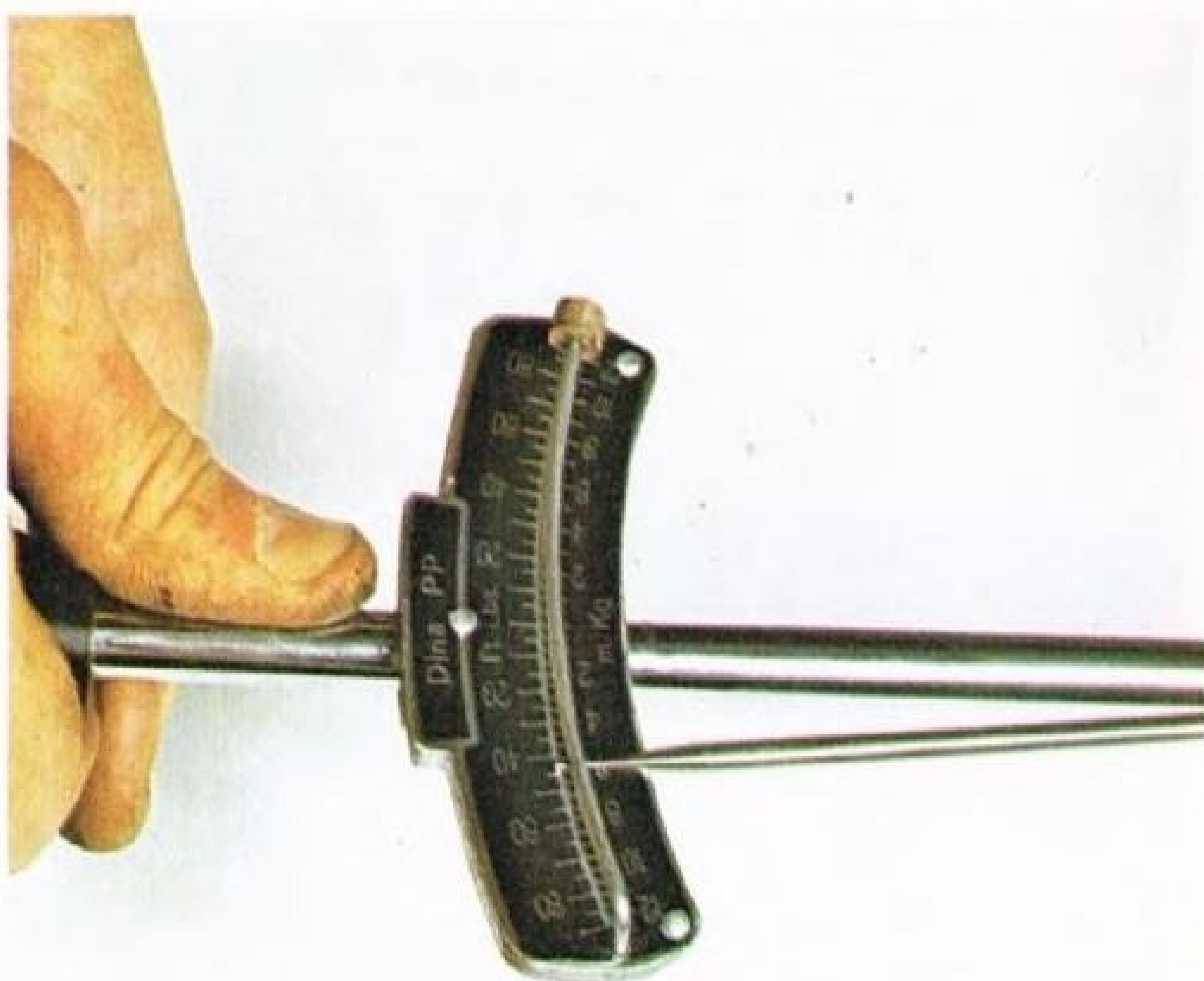
1. Un par de apriete de un metro · kilogramo equivale al esfuerzo de torsión producido al aplicar la fuerza de un kilo en el extremo de un brazo de un metro de longitud.



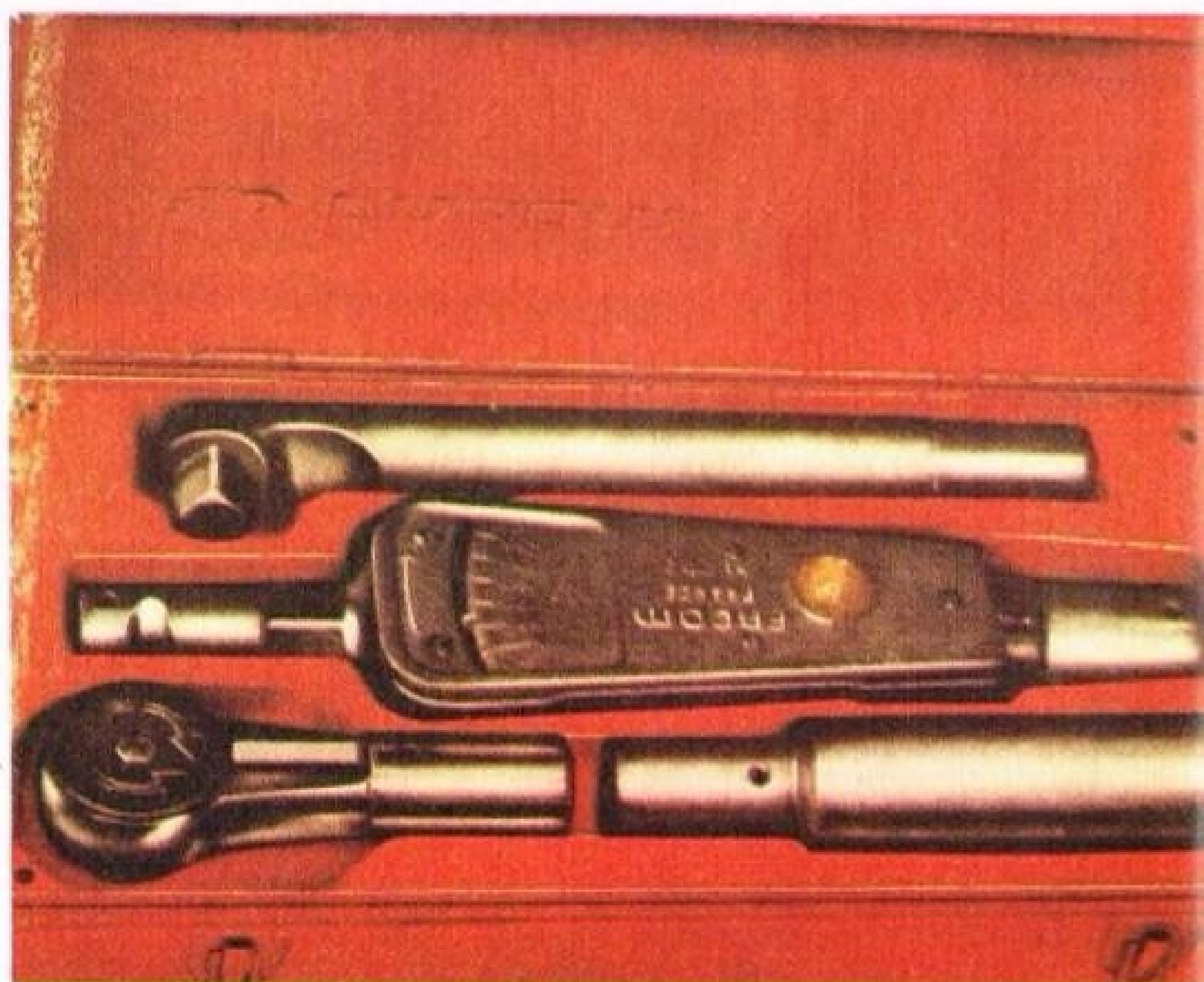
2. Un exceso en el par de apriete puede traer como consecuencia que el tornillo se estire o incluso que llegue a seccionarse al ser superada su resistencia.



3. Si el tornillo es de un material más resistente que el alojamiento donde va roscado, el exceso en el par de apriete pasará de rosca el alojamiento.



6. En otros tipos de llaves dinamométricas, el apriete viene dado directamente por una aguja que se desplaza por un sector graduado.



7. Las llaves dinamométricas más sofisticadas cuentan con una pequeña luz testigo que se enciende una vez alcanzado el par de apriete requerido.

ma exactitud, debido, entre otras causas, a la utilización de tolerancias más estrechas, piezas más perfectas y, en suma, a la mayor precisión de todos los componentes. Tuercas y tornillos, como elementos imprescindibles que son en el automóvil, han experimentado idéntica evolución que en el resto de los elementos mecánicos, y exigen en la técnica actual una atención mayor, concretándose este cuidado en el centro de una de sus fundamentales condiciones de trabajo: el par de apriete.

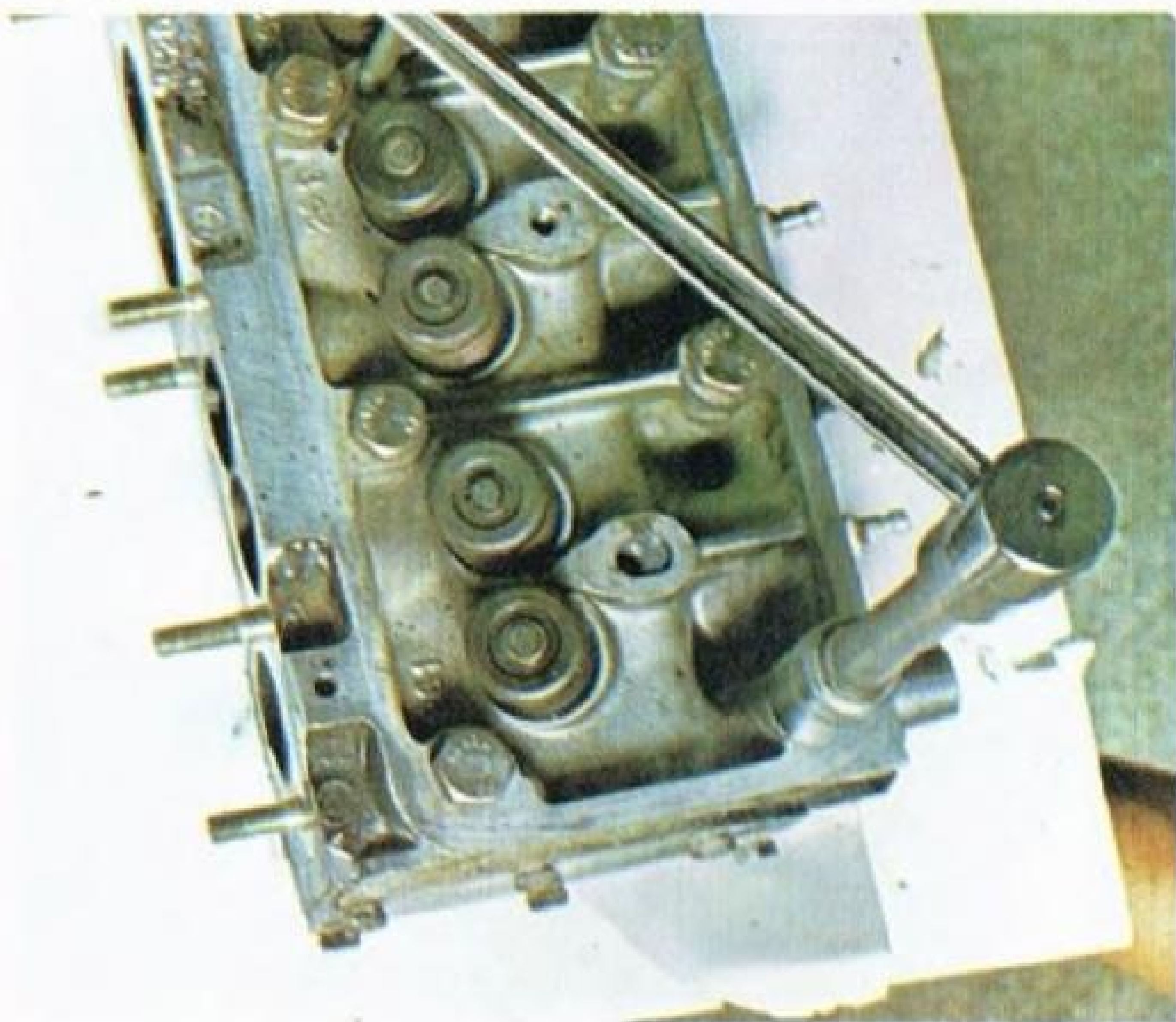
Los datos correspondientes al par de apriete son especialmente importantes para la tornillería de la culata, fijación de los sombreretes de cabeza de biela y apoyos de cigüeñal, fijación de volante motor y diversos acoplamientos componentes de la caja de cambios y órganos de la dirección, suspensión y frenos.

El incorrecto apriete de un elemento roscado en muchos casos puede dar lugar a anomalías mecánicas de consideración. Si el par aplicado es inferior al necesario, a la larga podrán producirse aflojamientos e incluso roturas por fatiga de determinados elementos; mientras que si el par es excesivo, habrá riesgo de daños en las roscas (rosca "pasada"), especialmente en la tornillería roscada sobre aleaciones de aluminio, o bien estiramiento o rotura del tornillo.

Llaves dinamométricas

Para efectuar aprietes calibrados al par especificado se utilizan llaves especiales, denominadas "dinamométricas". Este tipo de herramienta está dotada de un dispositivo de trinquete tarado a una carga determina-

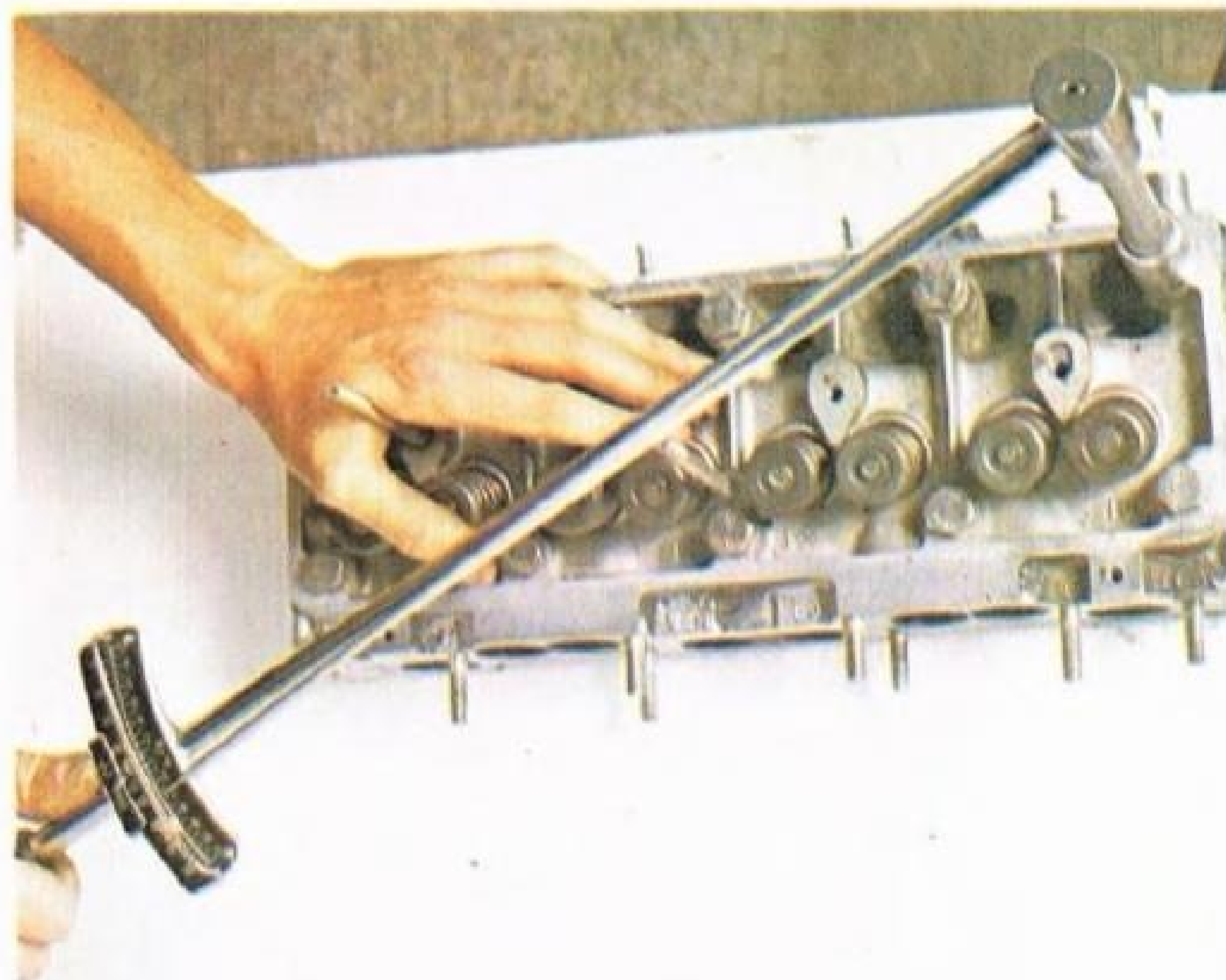




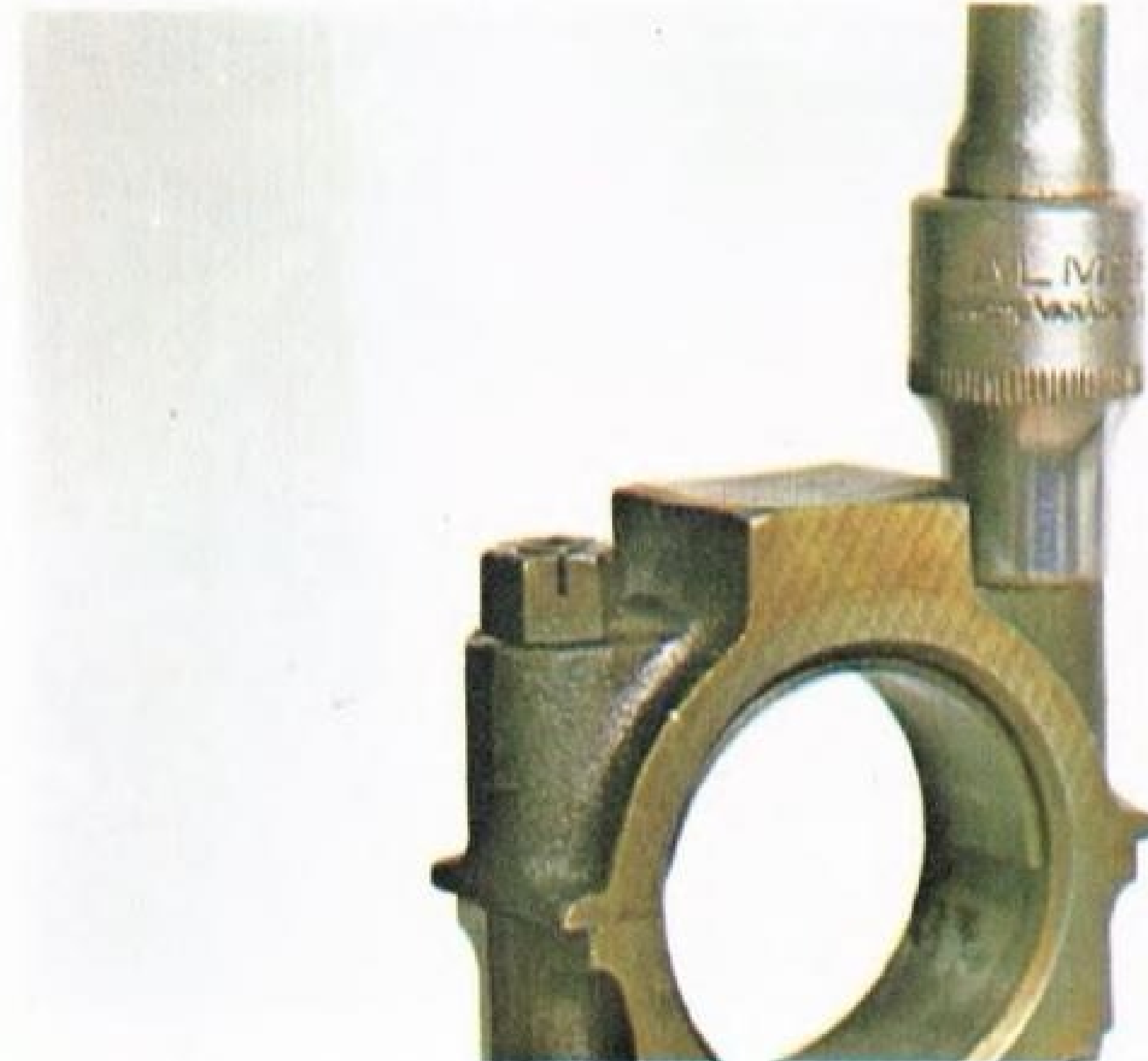
4. Uno de los elementos del motor más exigentes en cuanto a precisión del par de apriete es la culata. Los errores en su aplicación suelen originar averías.



5. En las llaves dinamométricas de trinquete, al lograr el apriete preciso salta con un chasquido el muelle de tensión tarado a la presión justa.



8. En el apriete de la culata tan importante es el valor del par aplicado como el orden en que se dé este par. Generalmente, su valor oscila entre 5 y 7 mkg.

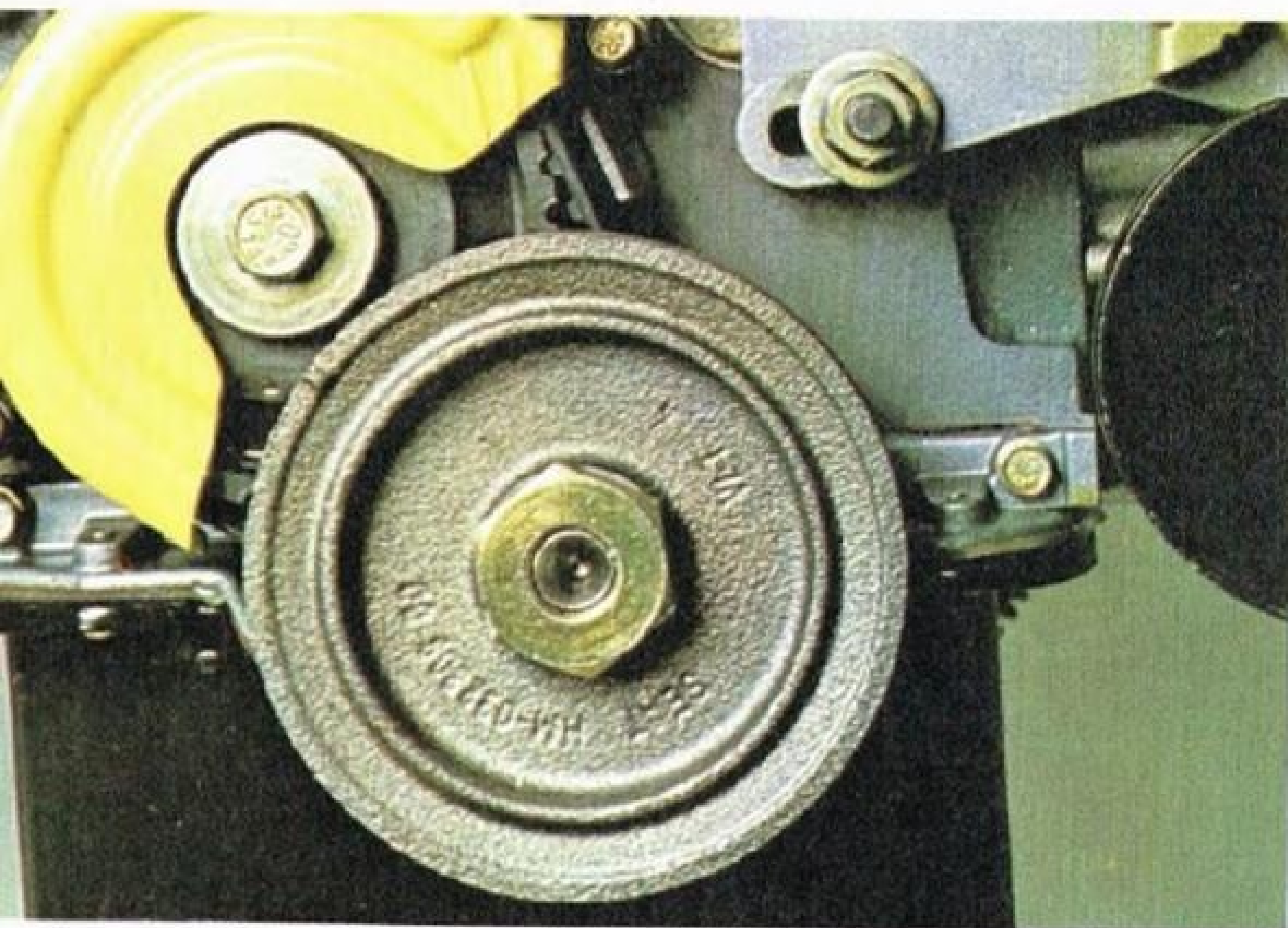


9. Los tornillos de acoplamiento de los sombreretes de las bielas son delicados en este aspecto. Un error en el par puede producir averías.

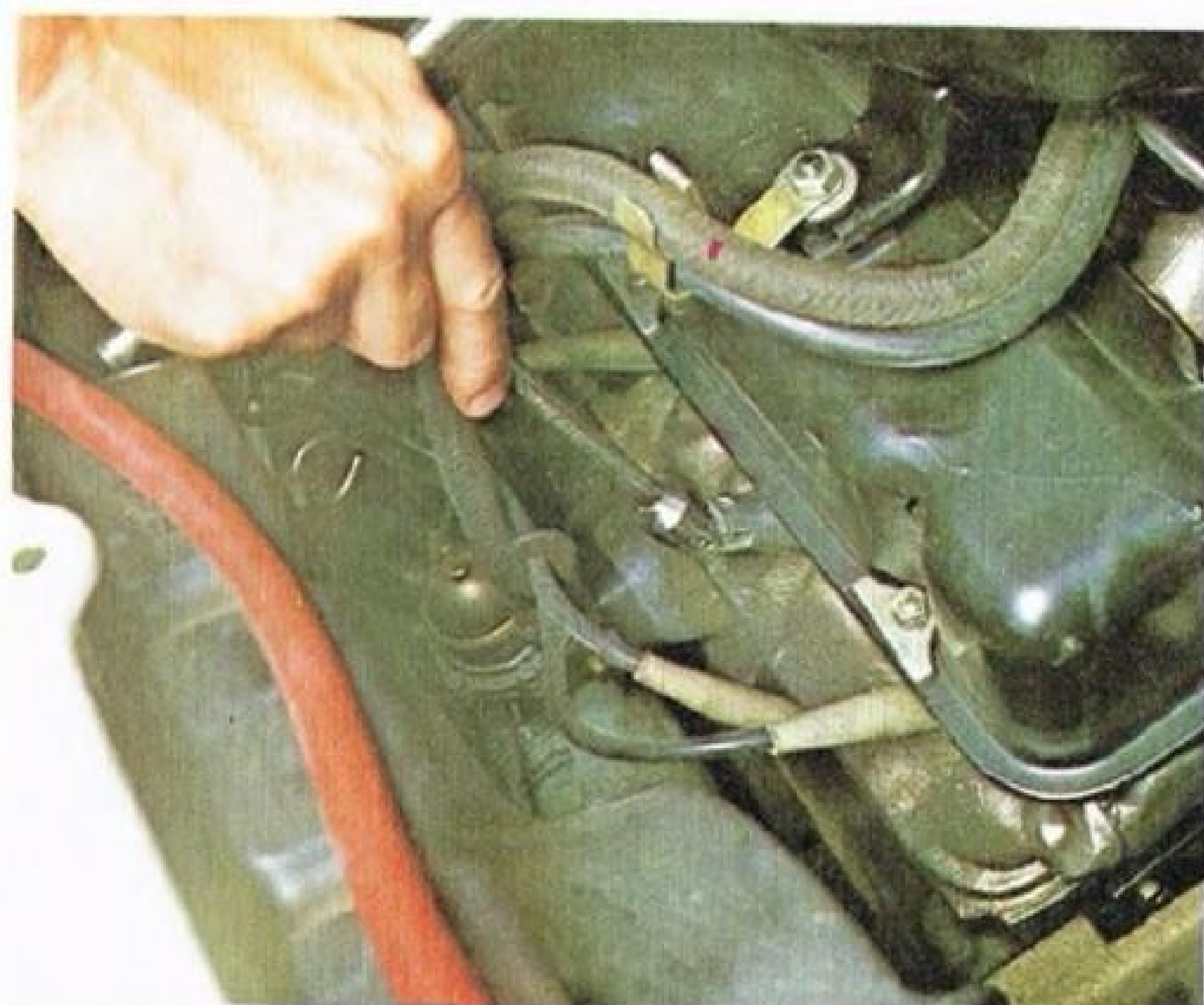
da, que se dispara al alcanzarse el par máximo seleccionado. Existen multitud de modelos de esta clase de herramientas, la mayoría de funcionamiento basado en resortes, barras de torsión o de flexión, mecanismos de escape, etc., tarados a un determinado esfuerzo ya calculado de antemano, de forma que al aplicar el par sobre el tornillo la herramienta señale de alguna forma el esfuerzo que se está aplicando o salte cuando se alcance el límite requerido. Las herramientas dinamométricas más generalizadas son las del tipo de resorte con trinquete. Estas llaves tienen la ventaja de que cuando se alcanza el apriete preciso, el trinquete salta al vencerse repetidamente el muelle de tensión, produciéndose entonces un chasquido que avisa claramente del momento en que se ha alcanzado la tensión necesaria. Otro tipo de llaves muy empleado es el del sector graduado y barra de flexión. En estas herramientas el esfuerzo actúa sobre el propio brazo de la llave, flexionándolo en una cierta medida, que que queda señalada en una escala por la aguja indicadora fijada en el propio cubo de la llave.

PARES DE APRIETE MAS COMUNES

- Tornillos fijación culata: 5 a 7 mkg.
- Tornillos sombreretes de bloque: 7 a 9 mkg.
- Tornillos sombreretes cabeza biela: 4 a 6 mkg.
- Tornillo polea cigüeñal: 10 a 15 mkg.
- Bujías: 3 a 4 mkg.



10. Uno de los elementos del motor que más elevado par de apriete precisa es el tornillo de fijación de la polea del cigüeñal. Su par oscila entre 10 y 15 mkg.



11. Atención al apriete de las bujías: en ningún caso superar los 4 mkg., pues esto podría dar lugar a fallos en la rosca de la culata o incluso a rotura de la propia bujía.



12. Otro elemento del coche que precisa de un apriete exacto y que generalmente se descuida, son los pernos de sujeción de las ruedas; elemento tan importante tendría que verificarse al menos una vez al mes, o transcurridos 3.000 kilómetros.



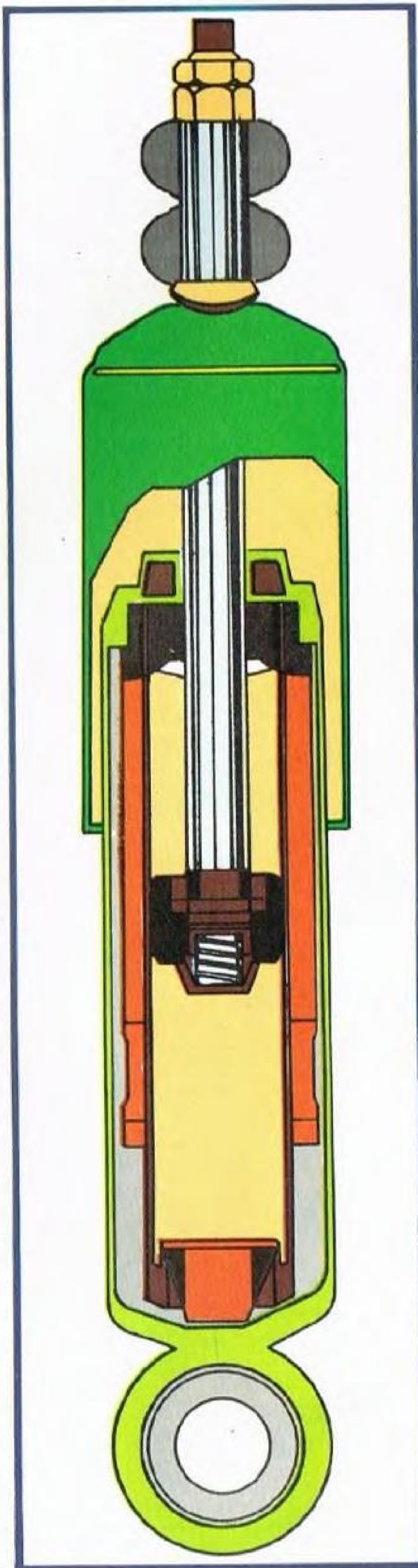
13. El apriete de los tornillos de fijación de los sombreretes del cigüeñal es otro elemento del motor que precisa de un apriete de precisión situado normalmente entre 7 y 9 kilos. En cualquier caso, la llave dinamométrica es un elemento imprescindible para conseguir buenos resultados.

Principios fundamentales de la suspensión

PESE a que los neumáticos están fabricados con un material —el caucho— muy elástico, y pese a que los asientos de los automóviles procuran un suficiente nivel de confort, todas las irregularidades de la carretera se transmitirían directamente a los pasajeros, si entre las ruedas y la estructura del automóvil no se intercalase una serie de elementos elásticos que absorbiesen estas irregularidades. Por otro lado, cada pequeña irregularidad produciría, a mediana velocidad, un despegue de las ruedas del suelo, con las funestas consecuencias que puede pensarse. Por todo esto, es absolutamente imprescindible un sistema de suspensión que ya se incluía en los más elementales carros de tracción animal.

Las ruedas se encuentran unidas a la carrocería o al chasis —ya hemos visto cómo ambos conceptos son prácticamente idénticos en los automóviles modernos de estructura monocasco— por medio de articulaciones; estas articulaciones le permiten un desplazamiento vertical que compense las irregularidades del terreno, manteniendo prácticamente sin oscilaciones al vehículo. Sin embargo, el propio peso del vehículo mantendría siempre a las ruedas en su posición más alta si no existiesen una serie de elementos elásticos que, en reposo, mantienen a la rueda a media altura y, bajo presiones, hacen elevar o descender a las ruedas respecto a la carrocería. Estos elementos elásticos son, fundamentalmente, de tres tipos: muelles, ballestas y barras de torsión. A menudo, en los automóviles se conjugan varios de ellos para dar el mejor resultado en función del peso y del propio diseño del automóvil.

Un muelle es una espiral formada por una barra de acero, cuya particularidad más destacable es que siempre, a pesos iguales, se deforma en la misma longitud. Es decir: para un muelle concreto, siempre que le apliquemos una fuerza de K kilos, se deformará L centímetros. Naturalmente, que si aplicamos 2K kilos, no tiene por qué deformarse en 2L centímetros; sobre todo en los muelles en los que la espiral es de paso variable y de diámetro variable. Así, en los muelles de cualquier automóvil moderno, las primeras espirales están más separadas que las últimas, con lo cual, el muelle se contrae progresivamente menos: para K kilos, L centímetros; para 2K kilos, 1,5L centímetros; 3K kilos 1,75 centímetros; 4K kilos, 1,83 centímetros, etcétera, con el tope de 2L centímetros a los que no puede llegar nunca por mucha fuerza que se le aplique. Este tipo de muelles se llama de "deformación progresiva" y es el habitualmente utilizado en las suspensiones de los automóviles. También hay que aclarar que una de las particularidades de los muelles es que, cuando cesa el peso que les oprime, recuperan siempre la longitud inicial, pero previamente pasan por una fase oscilante que varía en función de la calidad del metal en que están fabricados y del diámetro de la espiral; los muelles de algunos automóviles tienen el diámetro variable para limitar mucho las oscilaciones. Normalmente, un muelle "blando" (que se deforma mucho), tiene menos oscilaciones que otro más "duro"; y se llama "flecha" a los centímetros (o milímetros) que un muelle se deforma bajo determinado peso. Por último, hemos de añadir que todo esto es pura teoría, pues un muelle, del tipo de los empleados en automovilismo, sometido permanentemente a fuertes presiones, siempre acaba por ceder unos milímetros con el tiempo.

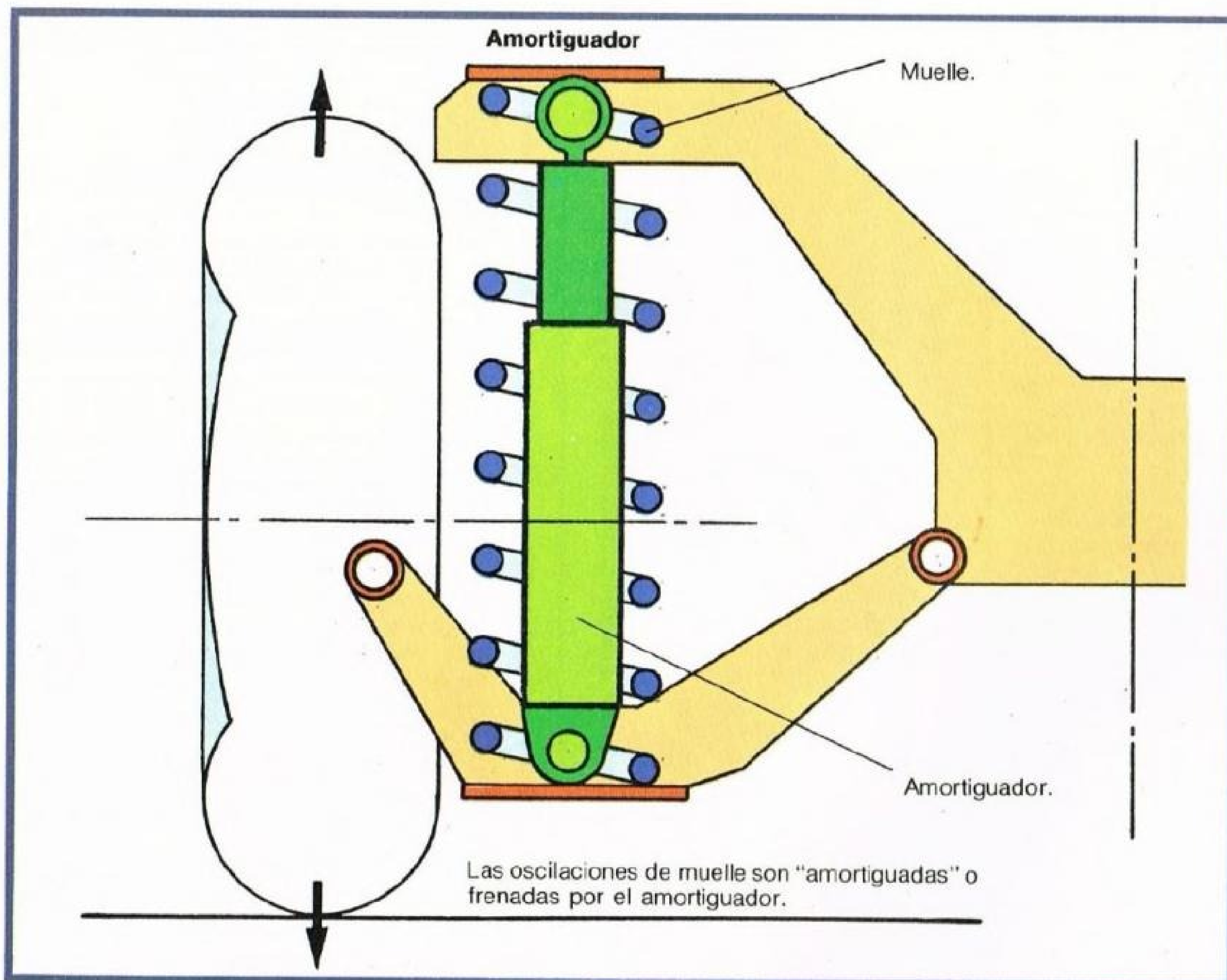


Otro tipo de resorte es la ballesta, muy utilizada en automovilismo y ahora más en desuso. Una ballesta es un conjunto de láminas de acero, dispuestas en forma de arco y que tiene exactamente las mismas propiedades que un muelle, con una particularidad: que la oscilación está enormemente frenada por el razonamiento entre cada una de las "hojas". Las hojas de las ballestas están fuertemente apretadas por abrazaderas metálicas. La flexión permanente de una ballesta produce un fuerte razonamiento entre las hojas, que genera gran cantidad de calor.

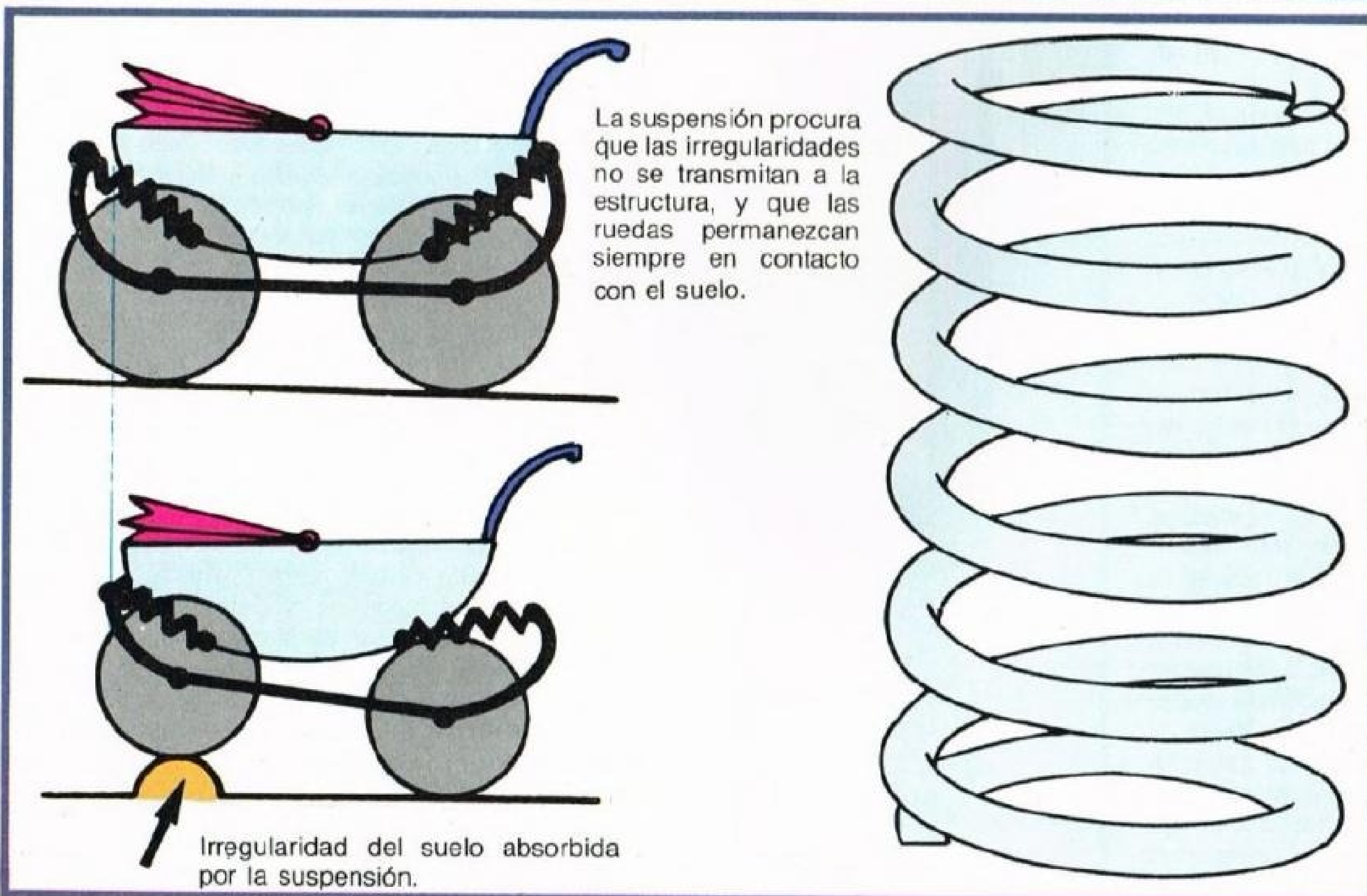
La flexión de la ballesta produce un cambio de dimensiones en su longitud, por lo cual, la primera hoja (la más grande), tiene que unirse a la parte fija del automóvil por medio de una articulación sobre la que pivote, para compensar el cambio de longitud que produce cada flexión.

El tercer elemento elástico que habitualmente se emplea en automoción (y cada día más) es la barra de torsión. Hasta ahora hemos visto cómo muelles y ballestas utilizaban su capacidad elástica de funcionamiento: siempre por reducción de su longitud. Sin embargo, la barra de torsión utiliza el poder torsional de los metales para su funcionamiento: cualquier metal se opone a una fuerza de torsión, del mismo modo que se opone a una fuerza deformante. Si sobre una barra de acero, uno de cuyos extremos lo fijamos muy sólidamente, aplicamos una fuerza torsional (piénsese que hablamos de centenares de kilos), la barra sufrirá una deformación momentánea, que desaparece cuando cesa la fuerza. Si logramos, por medio de articulaciones, convertir la fuerza de los desplazamientos verticales de una rueda de automóvil, en momentos de par o de torsión, siempre podremos aplicar una barra de torsión para intercalar el elemento elástico que buscamos para la suspensión. Este es el funcionamiento de las barras de torsión, que, como hemos dicho, cada día son más utilizadas en el automóvil, sobre todo en los de tracción delantera, por-

Principios fundamentales de la suspensión



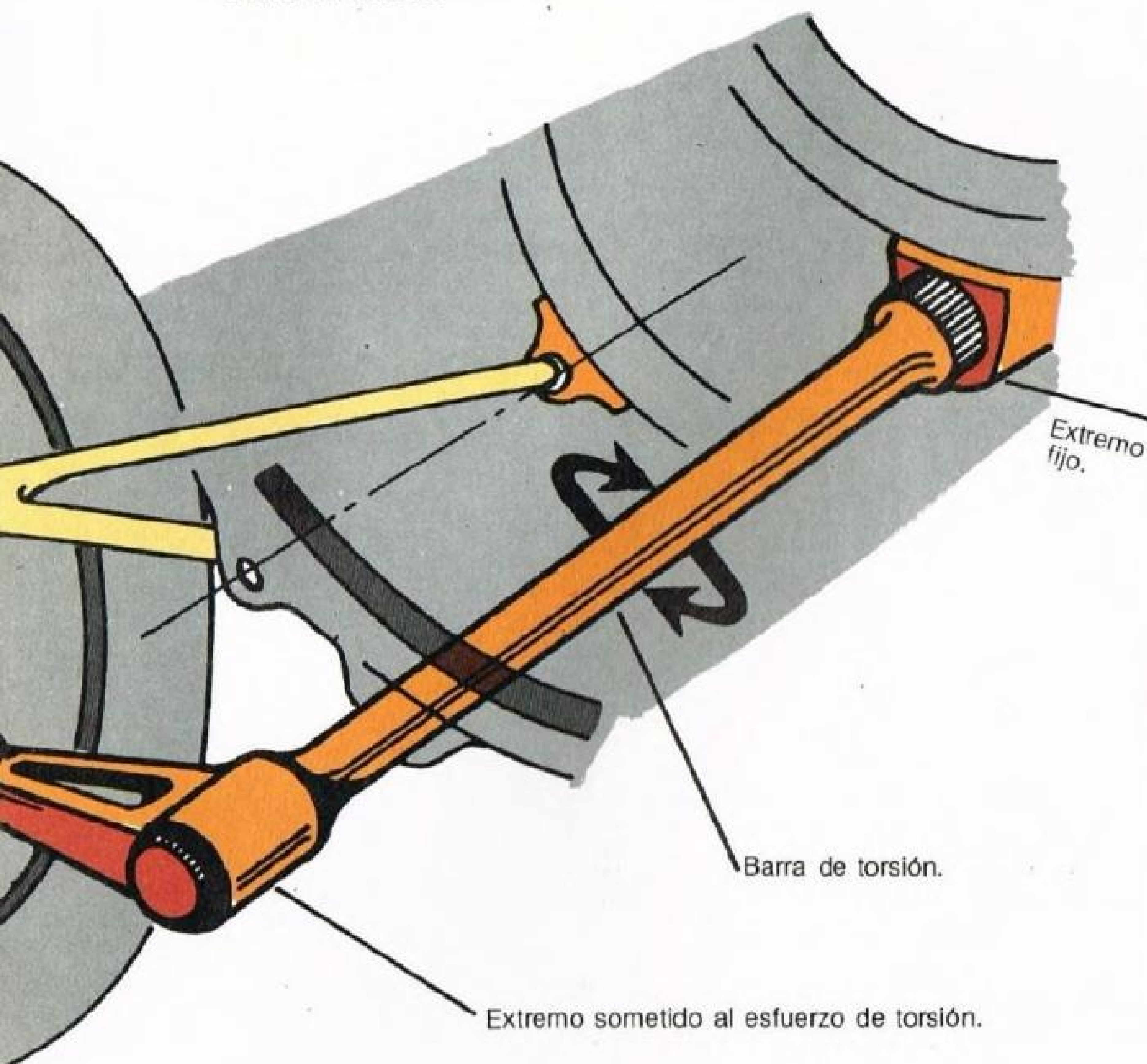
Las oscilaciones de muelle son "amortiguadas" o frenadas por el amortiguador.



Irregularidad del suelo absorbida por la suspensión.



Barra de torsión



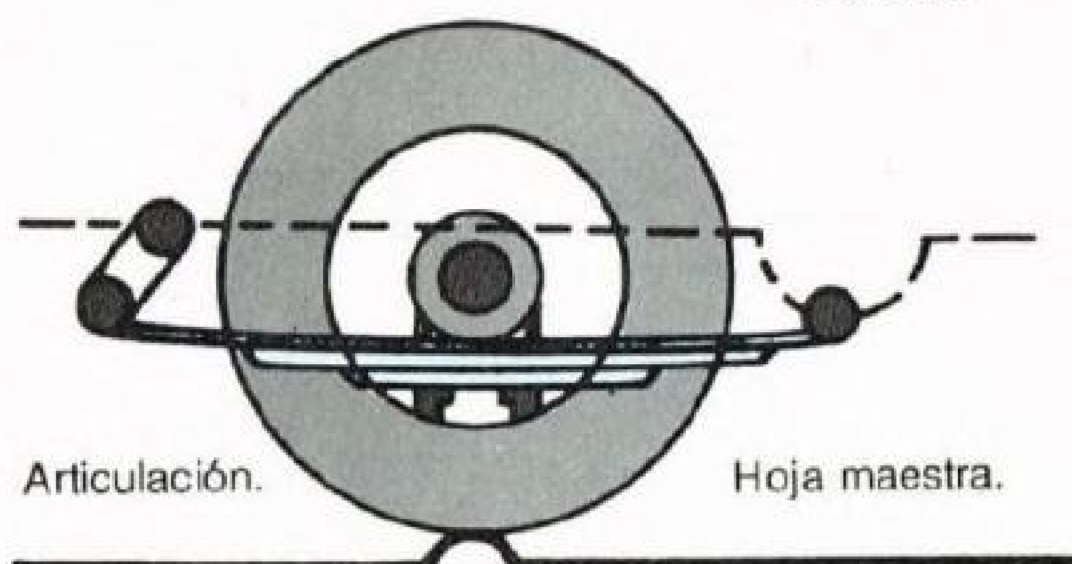
Las oscilaciones de la rueda se transforman en torsiones de la barra.

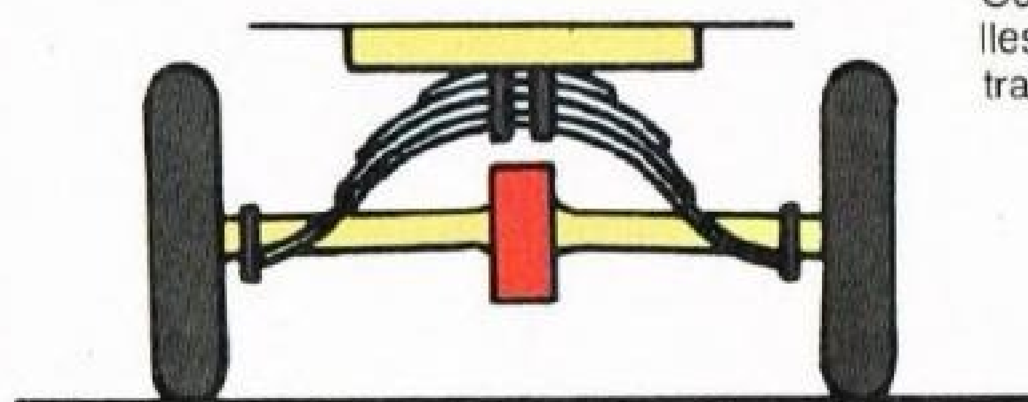
que ocupan muy poco espacio y son muy fáciles de instalar y regular a voluntad del fabricante.

Ya hemos mencionado cómo un sistema de suspensión utiliza cualquier elemento elástico para su funcionamiento (o varios de ellos); pero también hemos dicho que todos los elementos elásticos (muelles, ballestas y barras de torsión) tienen un movimiento oscilante medianamente prolongado. Este movimiento oscilante tendría efectos muy negativos sobre cualquier suspensión, toda vez que, pese a que las irregularidades se habrían absorbido, el automóvil "flotaría" casi permanentemente entre el chasis y las ruedas. Para evitar este grave problema, se utilizan unos elementos llamados "amortiguadores", cuyo fin es el de limitar las oscilaciones de los elementos elásticos.

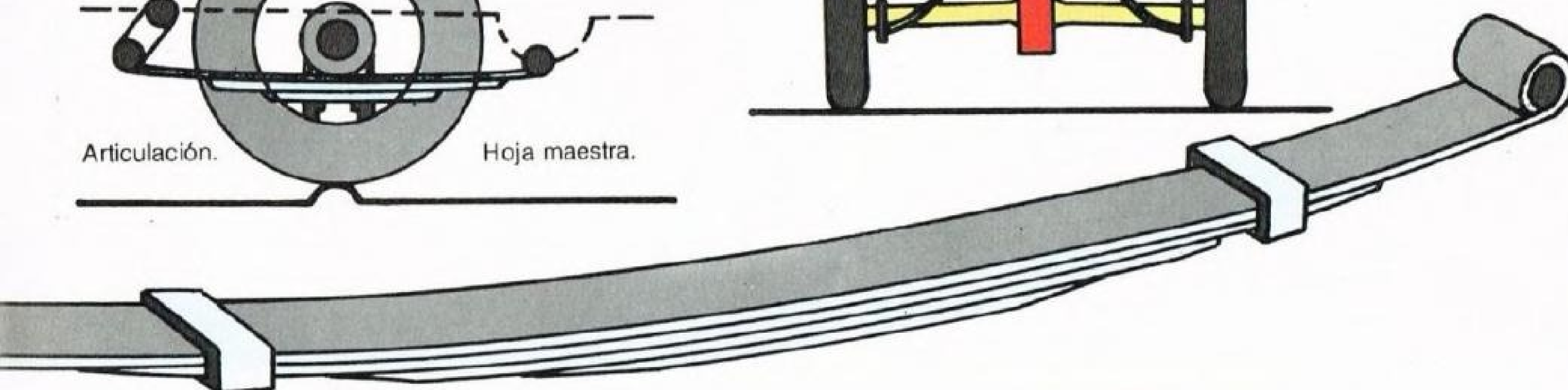
Un amortiguador aprovecha el principio físico de la incompresión de los líquidos para frenar las oscilaciones, utilizando, en una cámara herméticamente cerrada, una mezcla de gases (que se comprimen fácilmente) y de líquidos (que prácticamente no pueden comprimirse) que, por medio de válvulas, eliminan las oscilaciones. Normalmente, son de doble efecto: esto es, que tanto eliminan ("amortiguan" es la palabra correcta) las oscilaciones en un sentido como en otro. Fácilmente se comprenderá la importancia de unos buenos amortiguadores, no sólo para el confort de los pasajeros, sino para el correcto funcionamiento de los elementos de suspensión. Con anterioridad, se han utilizado amortiguadores que efectuaban su trabajo por medio de la frotación, pero hoy están prácticamente desechados; en definitiva, una ballesta es un elemento elástico con "autoamortiguador", pero al engrasar las láminas para evitar la generación de calor, se elimina en parte la amortiguación.

Ballesta





Ocasionalmente, las ballestas también se montan transversalmente.



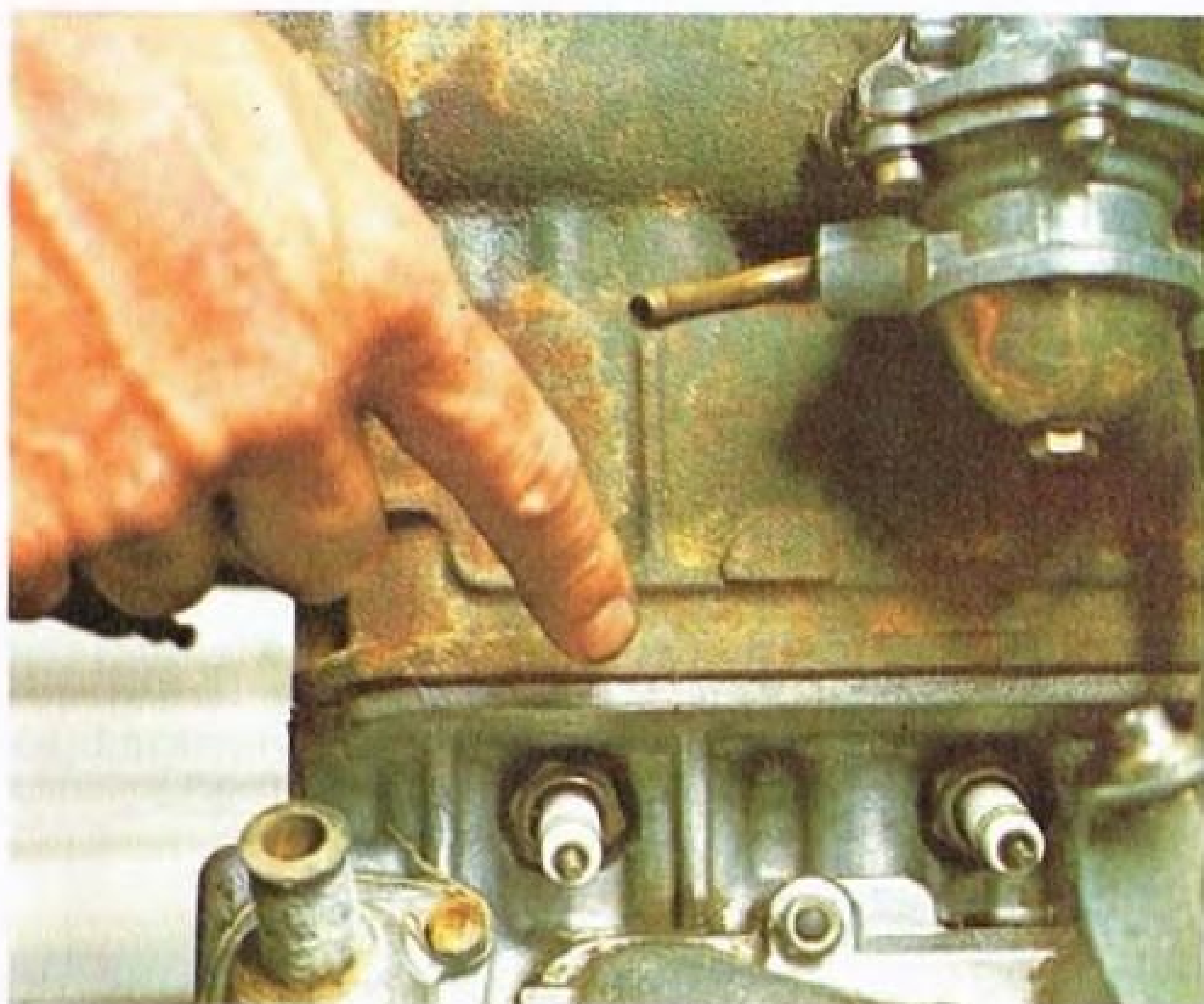
Qué significan las fugas de aceite

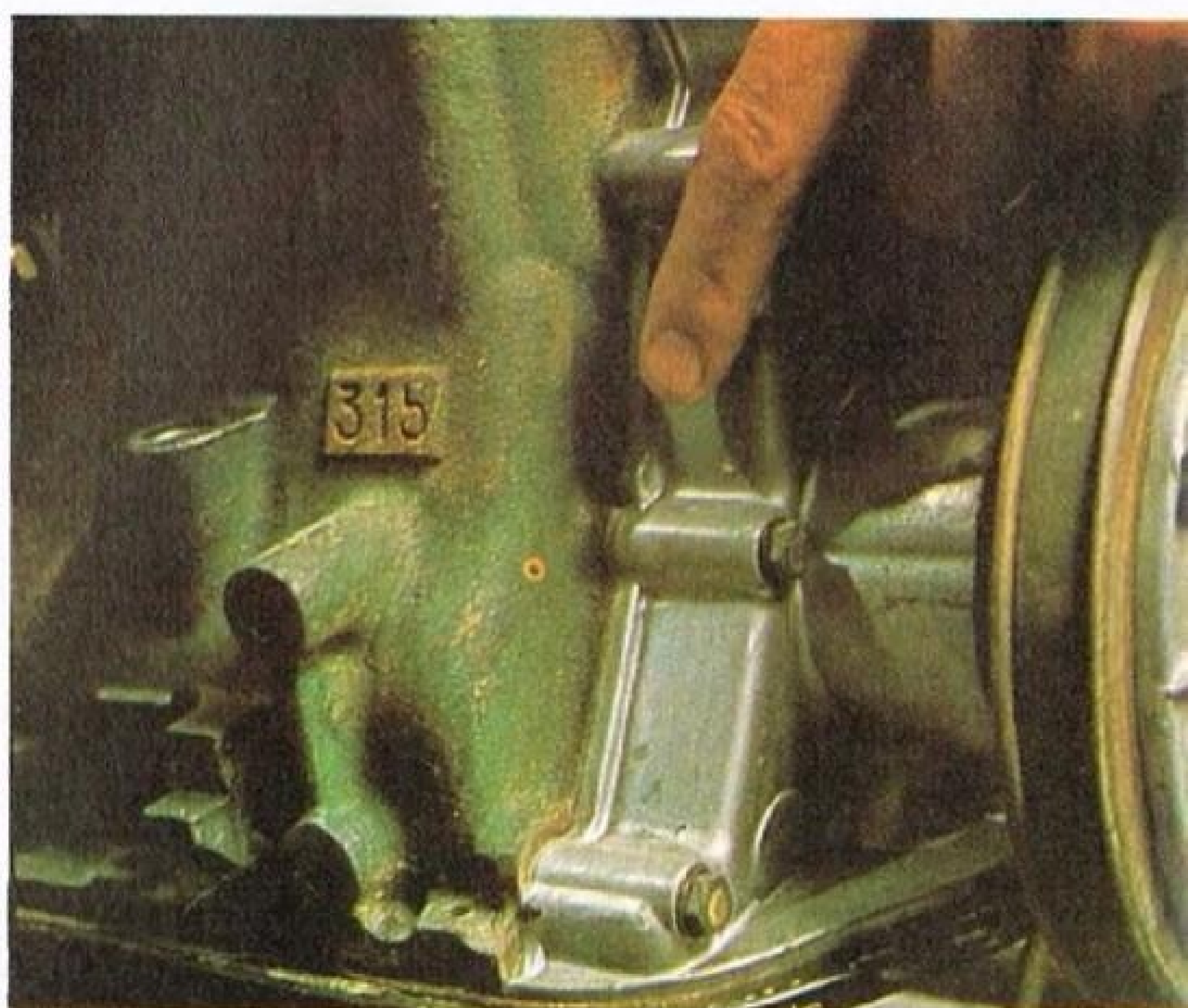
ESAS manchas de aceite que a veces quedan en el suelo donde habitualmente se aparca el coche, aunque a menudo no tengan importancia por deberse a simples rezumes que no vale la pena tratar de eliminar, en otras ocasiones pueden, a la larga, ser causa de averías de consideración. Determinadas fugas que con el coche en reposo no se traducen más que en una pequeña gota de aceite cada diez o quince minutos, cuando el motor se halle en marcha pueden multiplicarse por diez o aún más. La diferencia está en que, cuando el coche permanece aparcado, quedará constancia de las fugas por las manchas en el suelo, y, en cambio, cuando esté rodando, no habrá el menor vestigio del problema. Por este motivo, siempre es interesante tratar de averiguar el verdadero alcance de las pérdidas de aceite antes de conformarse pensando que unas pocas gotas al cabo de toda una noche de estar el coche aparcado no tienen ninguna importancia.

Si las fugas tienen lugar, por ejemplo, en puntos del circuito de engrase del motor, donde, por tanto, el aceite se encuentra sometido a presión (entre 2 y 6 kg/cm^2, aproximadamente), la pérdida, naturalmente, sólo se producirá cuando el motor esté en marcha, por lo que podrá pasar inadvertida; pero, además, cuando se produzca, como el aceite se encuentra a presiones relativamente altas, en vez de una gota cada cierto tiempo, lo que se perderá será un chorro continuo, con el consiguiente riesgo de agotar el contenido del carter y dar lugar, finalmente, a una avería importante.

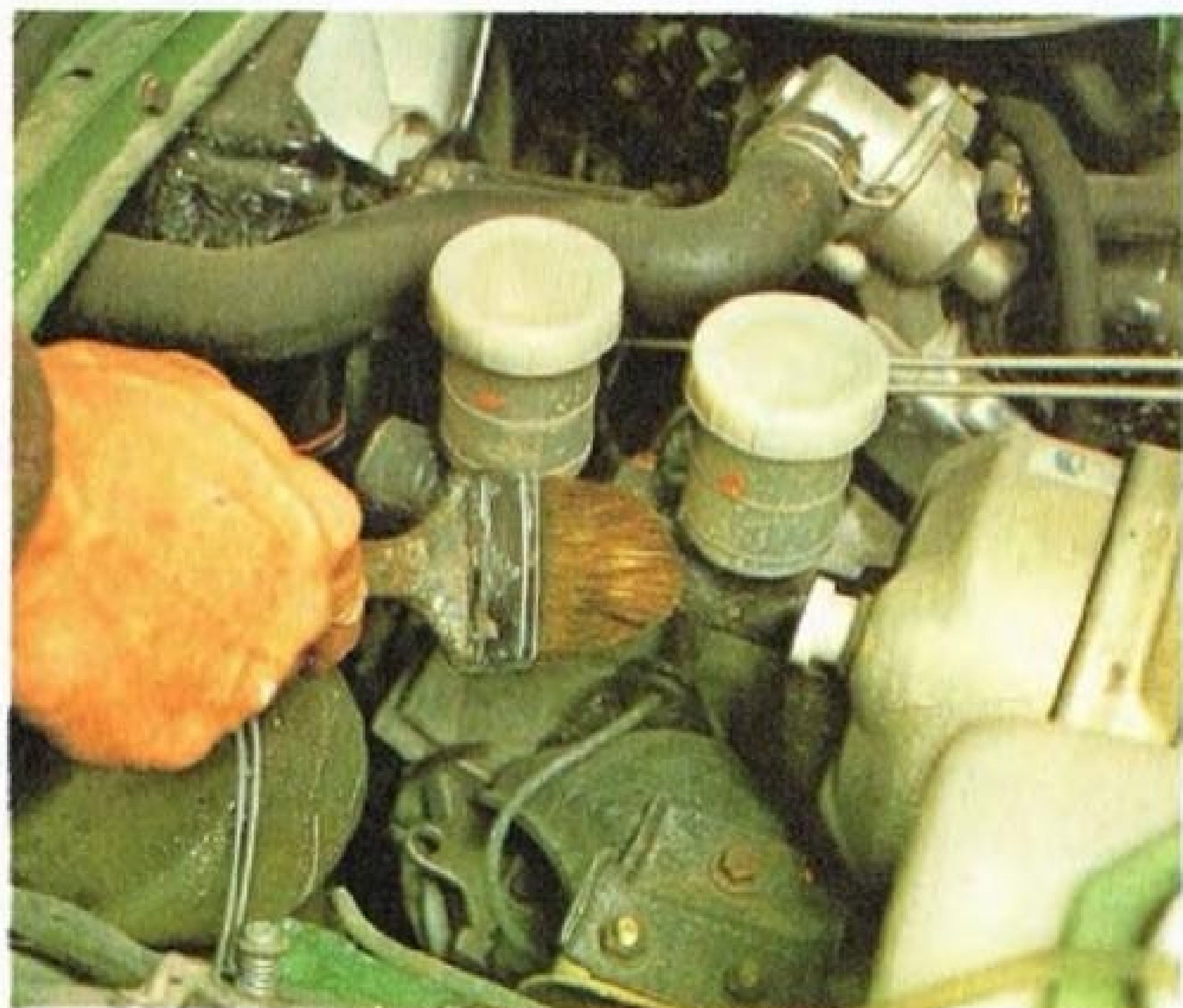
Los principales puntos de pérdida de aceite en un motor se dan en las siguientes zonas clave: junta tapa de balancines, junta tapa de la distribución, retén polea cigüeñal, junta del carter, retén del volante motor, acoplamiento del filtro de aceite y junta de la culata.

En todos los casos, la solución se limita a

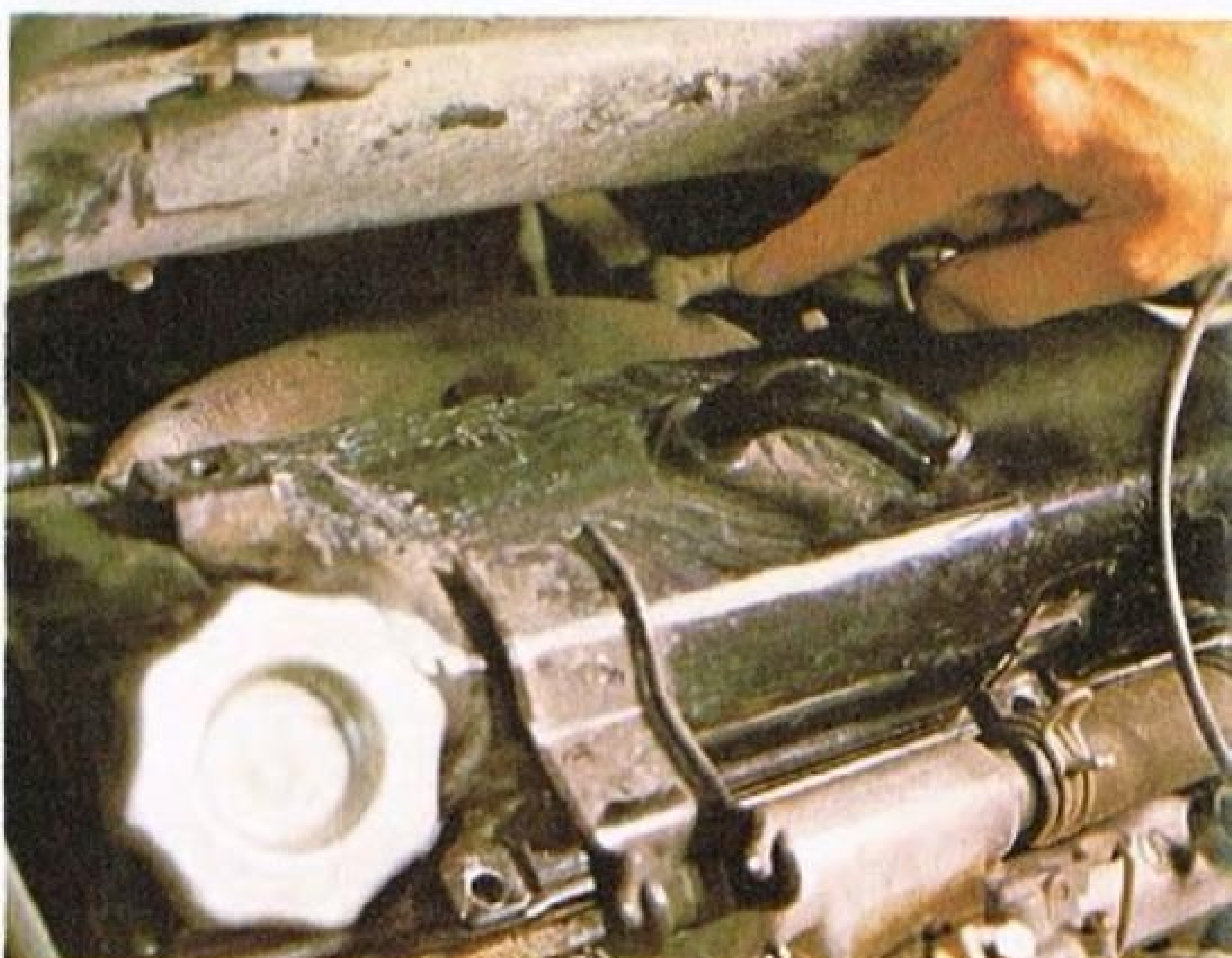




1a, 1b. He aquí los puntos más susceptibles de fugas de aceite: tapas de balancines y distribución, junta del carter, retenes de volante y distribución, culata y filtro de aceite.



3. Si se carece de aire comprimido, la limpieza del motor puede hacerse con una gruesa brocha empapada en el producto de limpieza utilizado.



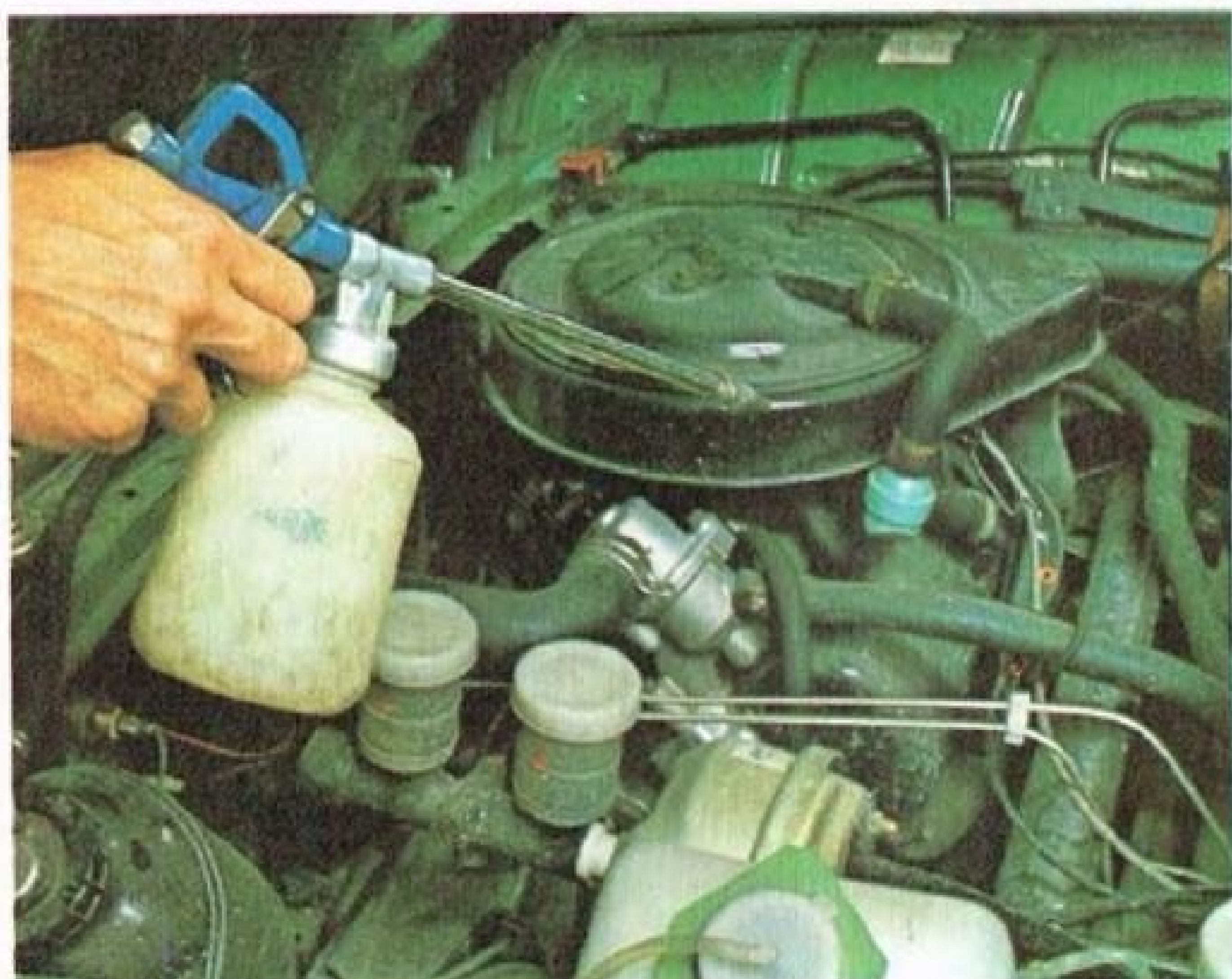
4. La junta entre la tapa de balancines y la culata es un punto típico de fugas en muchos motores. Estas pérdidas son las primeras que han de eliminarse.

desmontar los conjuntos afectados y sustituir las juntas o retenes que estén dando lugar al problema. El único secreto de este trabajo consiste en realizar con un poco de cuidado las distintas operaciones. En la colocación de los retenes se debe cuidar instalar el nuevo elemento en la posición correcta (generalmente con el labio oriental en contra de la zona de donde viene el aceite).

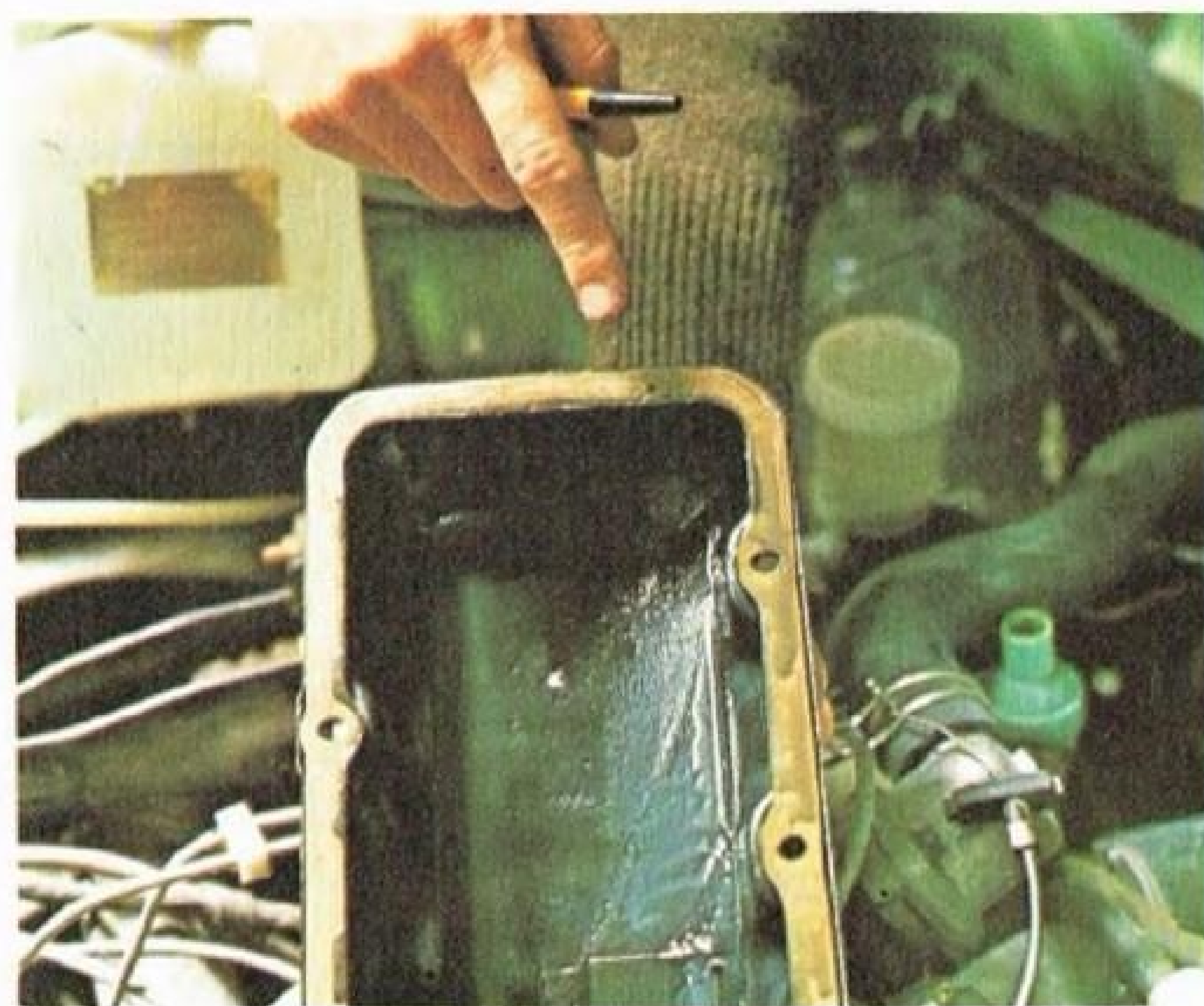
En la instalación de juntas, por su parte, hay que cuidar primero el estado de las superficies donde vayan a montarse, que deberán estar completamente limpias y libres de todo resto de las juntas viejas, y, en segundo lugar, utilizar un hermético sellante en todas aquellas juntas que lo precisen.

La operación de eliminar fugas en un motor debe ir en todos los casos precedida de una escrupulosa limpieza del motor, a fin de poder trazar con suficiente exactitud los diferentes puntos por donde tiene lugar la salida del aceite. Una vez limpio el motor (ya sea mediante un petroleado o un lavado con algún detergente especial para este fin), se pondrá en marcha y se mantendrá en funcionamiento durante unos minutos hasta que alcance su temperatura normal. Con el motor todavía en marcha, poner unos papeles de periódico en el suelo justo debajo del carter; las manchas que queden sobre el papel ayudarán a localizar por dónde escapa el aceite, del mismo modo que lo harán las gotas y escurriduras que se vean surgir de los diversos puntos del motor.

En todos los casos conviene tratar de detectar primero las fugas que tienen lugar por las partes altas del motor (tapa de balancines y culata, principalmente), y eliminarlas, para después hacer lo propio con las de las partes inferiores (retenes, junta del carter, junta de la bomba de gasolina, etc.). Así se evitarán las posibles confusiones a que daría lugar el aceite procedente de las partes altas del motor al escurrirse y aparecer en las inferiores.



2. La primera operación será localizar exactamente los puntos de fuga. Para ello deberá limpiarse a fondo el motor, petroleándolo con detergente especial.



5. Las fugas por este punto se producen a causa de excesivo apriete de la tapa (lo que deforma la junta) o por salirse la junta de su alojamiento.

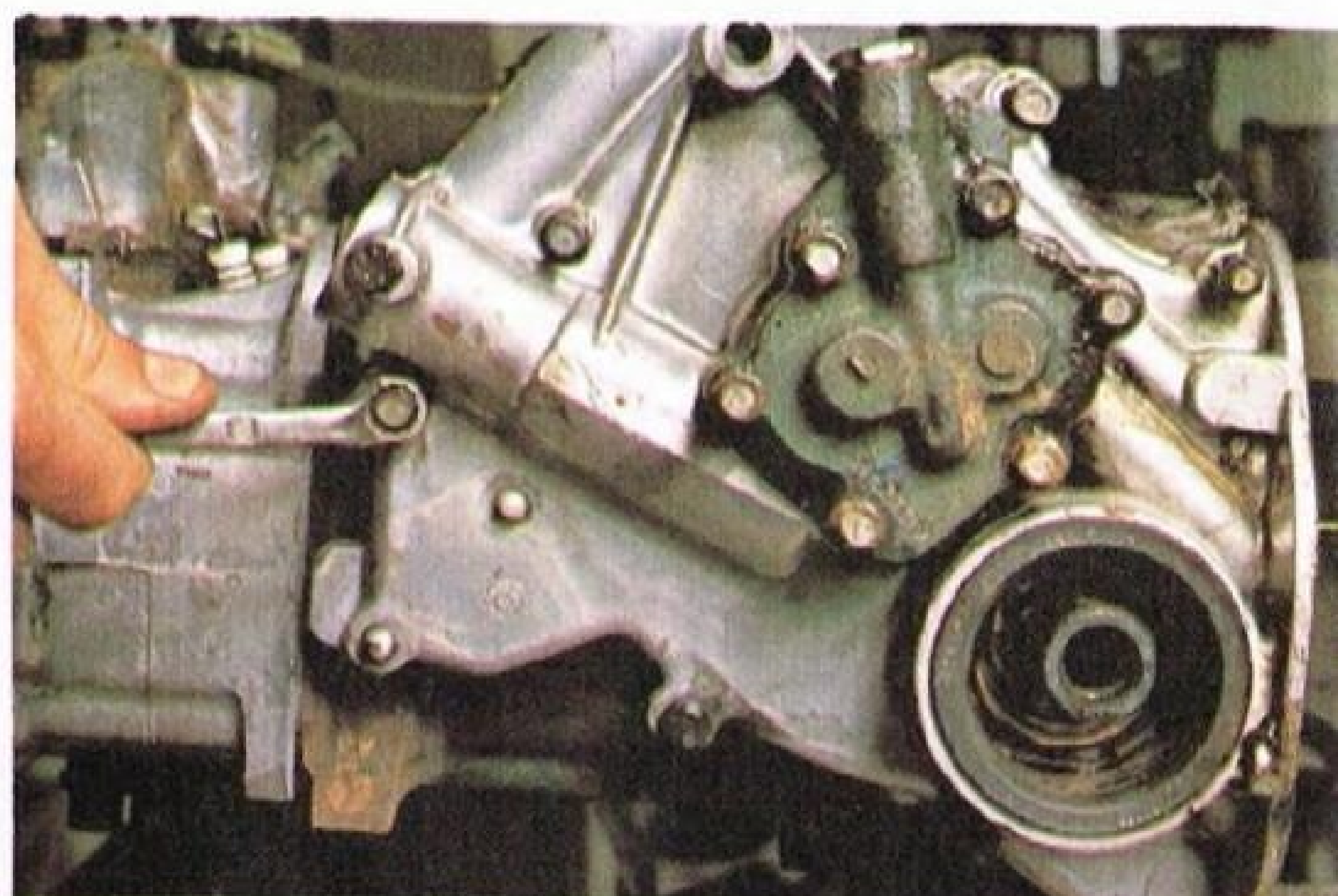


6. Después de limpiar la ranura de la tapa de todo resto de la antigua junta, colocar la nueva junta pegada con un adhesivo resistente al calor.

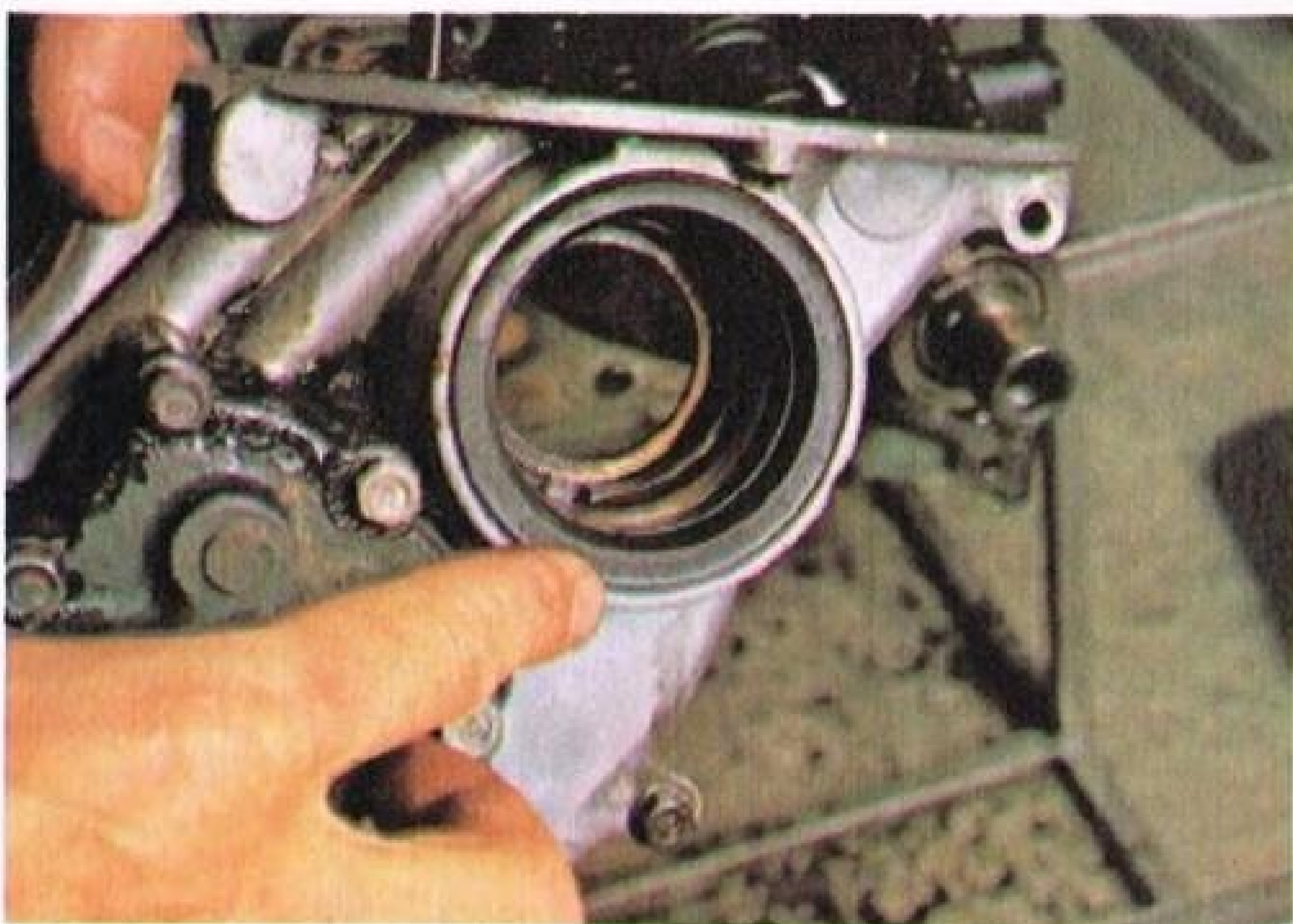
Qué significan las fugas de aceite



7. Antes de montar de nuevo la tapa de balancines con la junta recién puesta, poner un peso sobre la tapa y dejarlo hasta que el adhesivo de unión se seque.



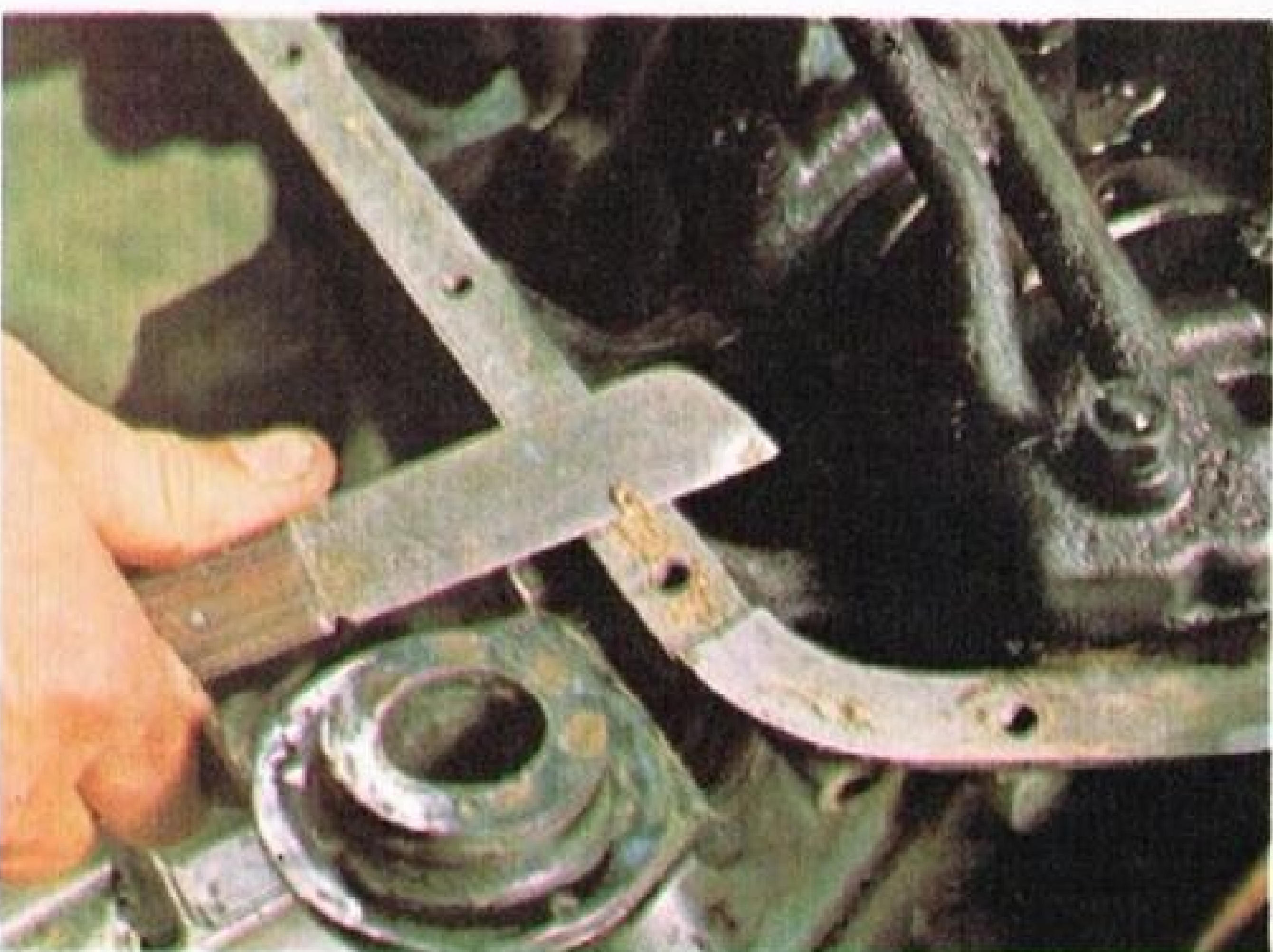
8. Otro punto clásico de fugas es la junta de la tapa de distribución. Para desmontar la tapa será necesario soltar antes la polea de distribución.



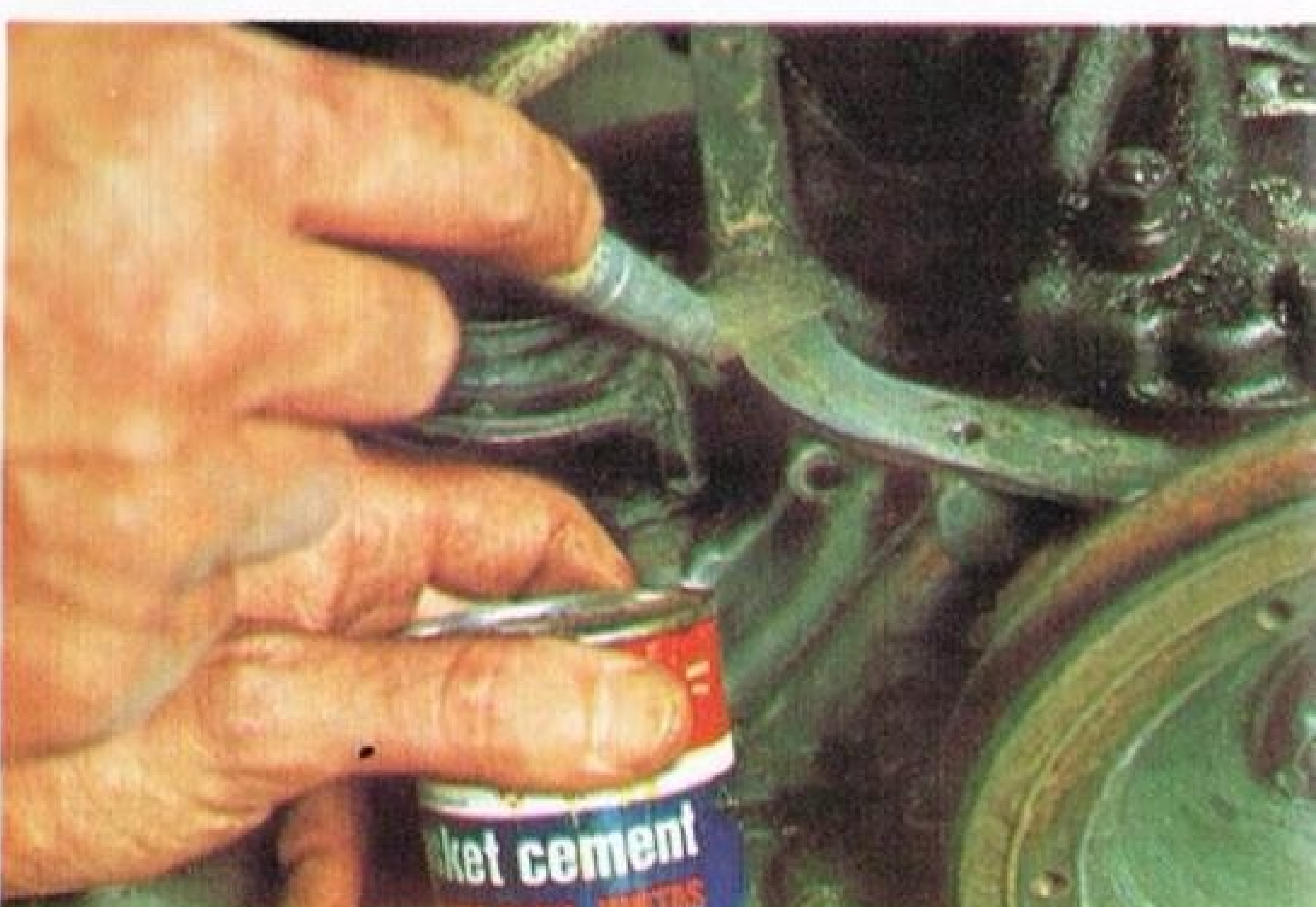
11. A la vez que se cambia la junta de distribución, interesa aprovechar para sustituir el retén. El nuevo retén debe montarse con el labio hacia dentro.



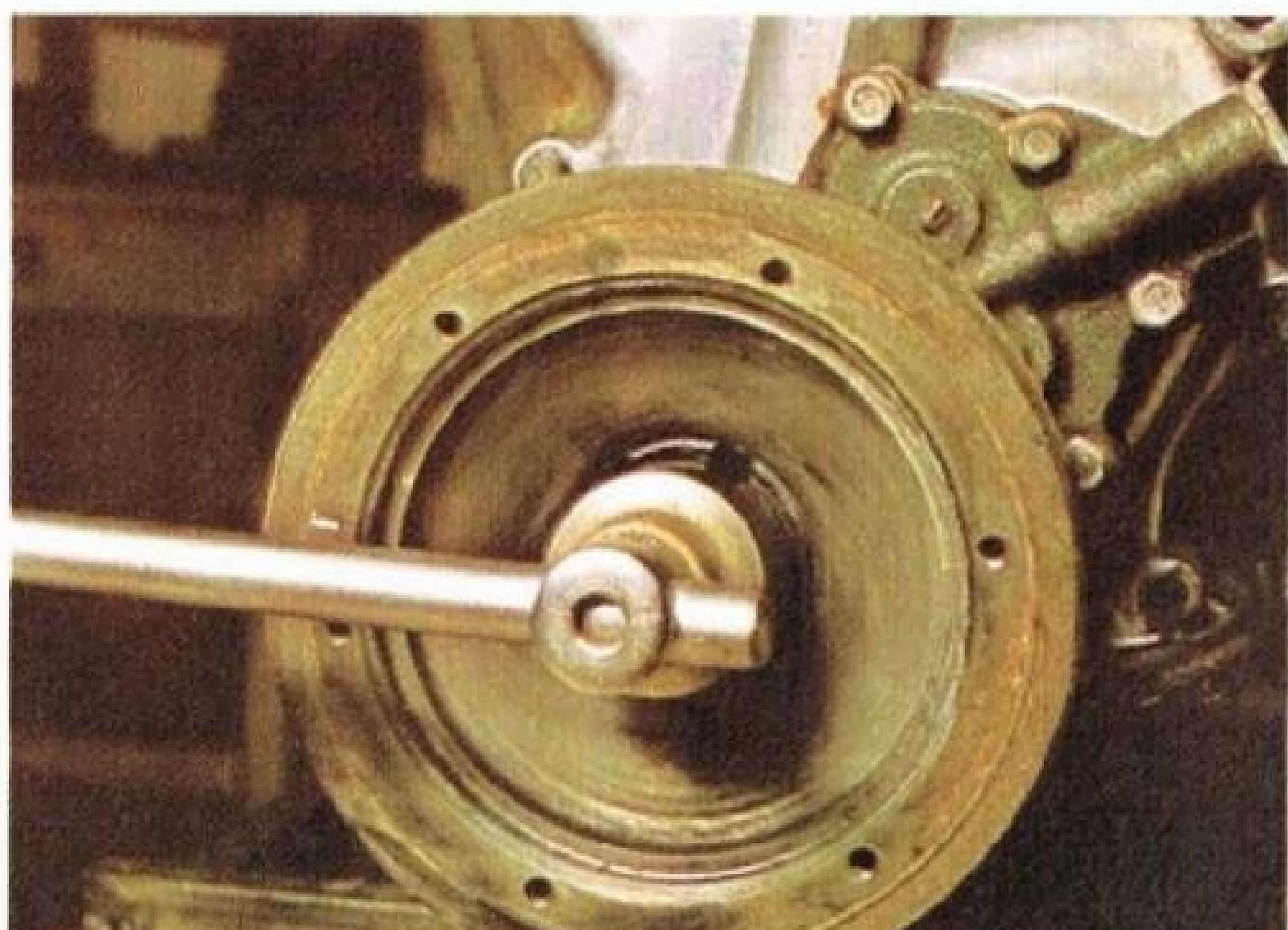
12. Para colocar el nuevo retén utilizar un útil empujador, que permita hacer el empuje sobre el borde de más afuera del retén, evitando deformarlo.



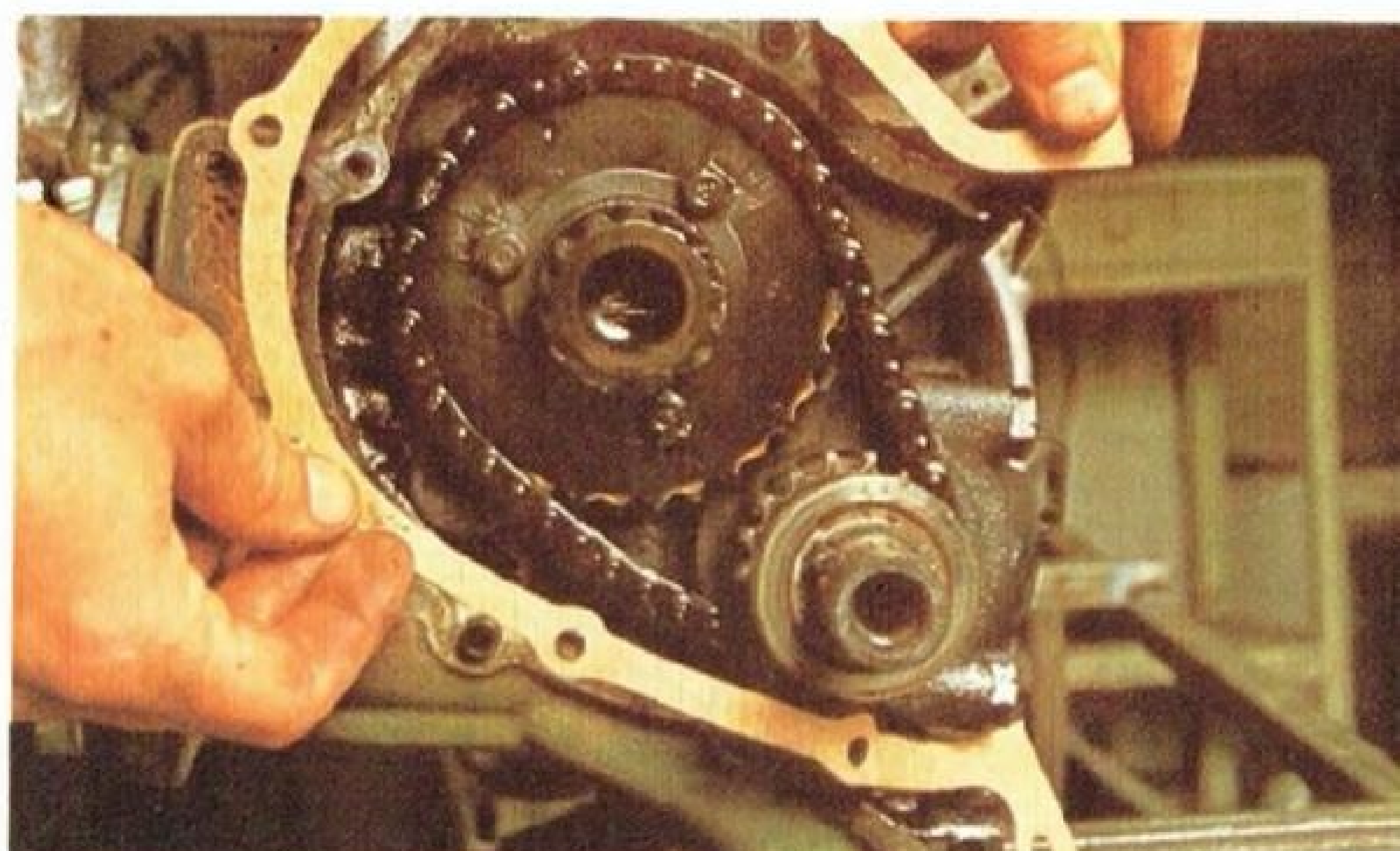
15. Antes de poner la junta nueva, limpiar cuidadosamente el borde de asiento del carter, así como el plano inferior del bloque de cilindros.



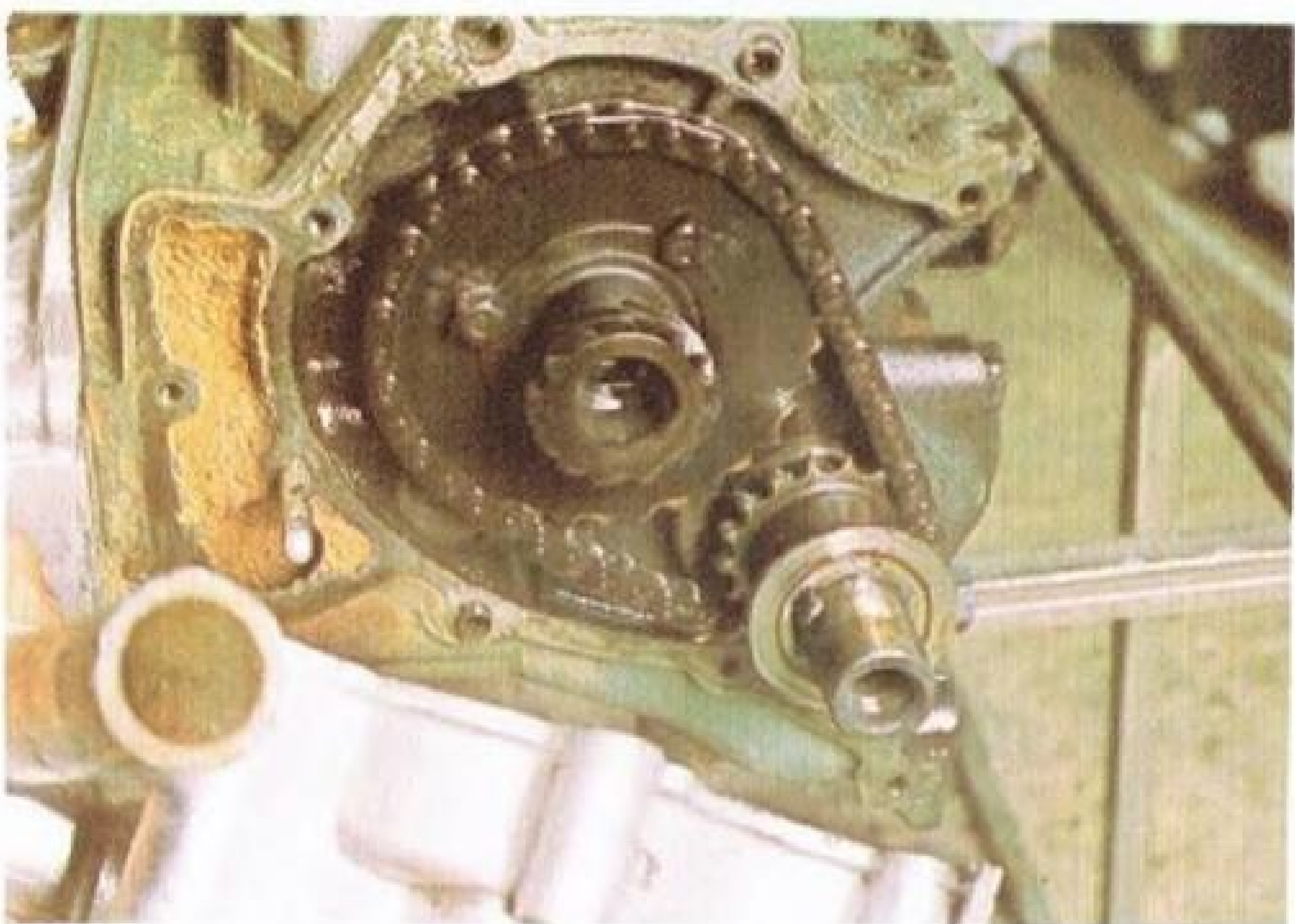
16. Extender un poco de hermetic o sellante sobre el borde del carter y aplicar la junta, bien centrada con relación a los agujeros para los tornillos.



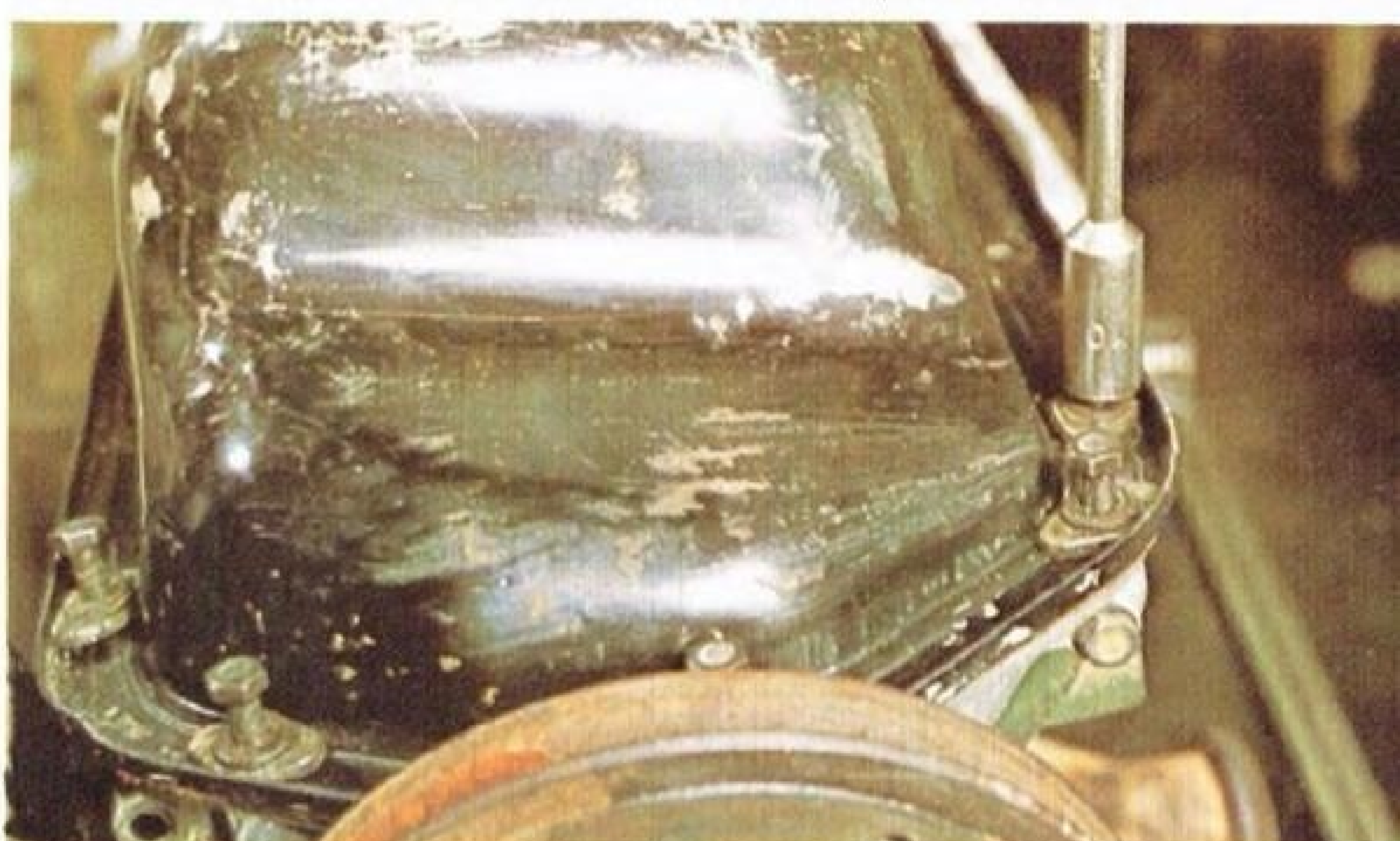
9. Después de quitar la correa, aflojar la tuerca de la polea del cigüeñal y, utilizando un extractor adecuado, sacar la polea.



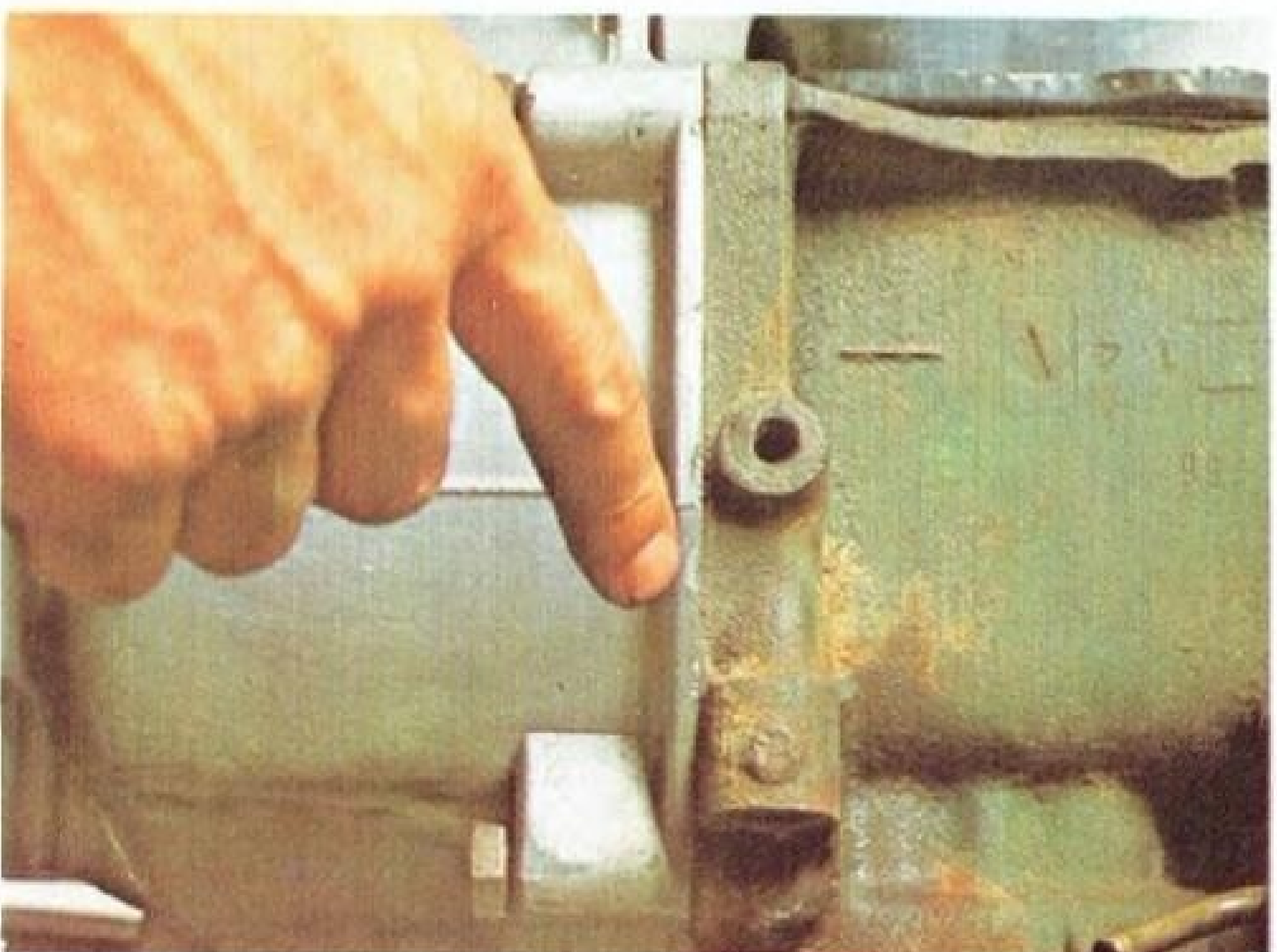
10. Quitar la junta vieja y con una rasqueta eliminar los restos que hayan quedado pegados. Seguidamente, colocar la nueva con un poco de hermetic.



13. Utilizando la propia polea del cigüeñal como útil de guía, colocar a continuación la tapa, cuidar de que el retén quede centrado y apretar los tornillos.



14. Las fugas por el carter pueden deberse a mal estado de la junta o bien a grietas debidas a posibles golpes o choques con piedras.



17. Si la fuga es por el retén trasero del cigüeñal, para sustituir el correspondiente retén será necesario desmontar antes el conjunto de embrague y volante.



18. Las fugas de aceite por la junta de la culata se suelen dar en la zona donde se encuentra el orificio de subida de aceite para engrase de los balancines.

Adaptación de mandos

LAS diferencias en la posición y accionamiento de los mandos son muy acusadas entre diferentes modelos de automóviles, y ello tanto en los principales (volante, pedales y cambio) como en los secundarios (claxon, luces y señalización, accesorios, etc.). Los principales, con el tiempo, han conseguido agruparse de una forma homogénea, aunque aún no están lejanos los tiempos en que circulaban coches con el acelerador situado entre el pedal y el embrague, pero en los mandos secundarios cada fabricante dicta su ley, y la confusión es notable, ya que en donde unos coches tienen la bocina, otros ubican los intermitentes, y en donde se sitúan éstos, otro coche monta el lavacristales, y así en una continua y desordenada cadena que llena de confusión y desasosiego a todos aquellos que se ven obligados a cambiar de coche con frecuencia (alquiler, grandes flotas, etc.) sin tiempo a habituarse a los mandos y viéndose sumidos en continuas equivocaciones, que pueden llegar a ser realmente peligrosas.

De otra parte, la adaptación a los mandos de un mismo coche será bien distinta en función del físico y de la forma de conducir de la persona que se monte al volante. Los fabricantes han querido resolver el problema mediante asientos regulables, tanto por lo que se refiere a la inclinación del respaldo como al desplazamiento de la base. En modelos más sofisticados que la media europea, los coches disponen de un reglaje en altura del asiento, mientras que el volante permite también regular su posición. Todo ello evidencia las profundas diferencias que existen entre persona y persona a la hora de acomodarse ante un volante, y no hace falta recordar que la posición ante éste ha de ser perfecta para poder realizar una conducción relajada y segura.

Los coches medios y económicos tienen mayores problemas de adaptación, resultando entonces más que comprensible el que sus propietarios cambien y adapten determinados mandos con tal de personalizar el puesto de conducción y moldearlo exactamente a su gusto. Naturalmente, esta adaptación será tanto más perfecta cuanto



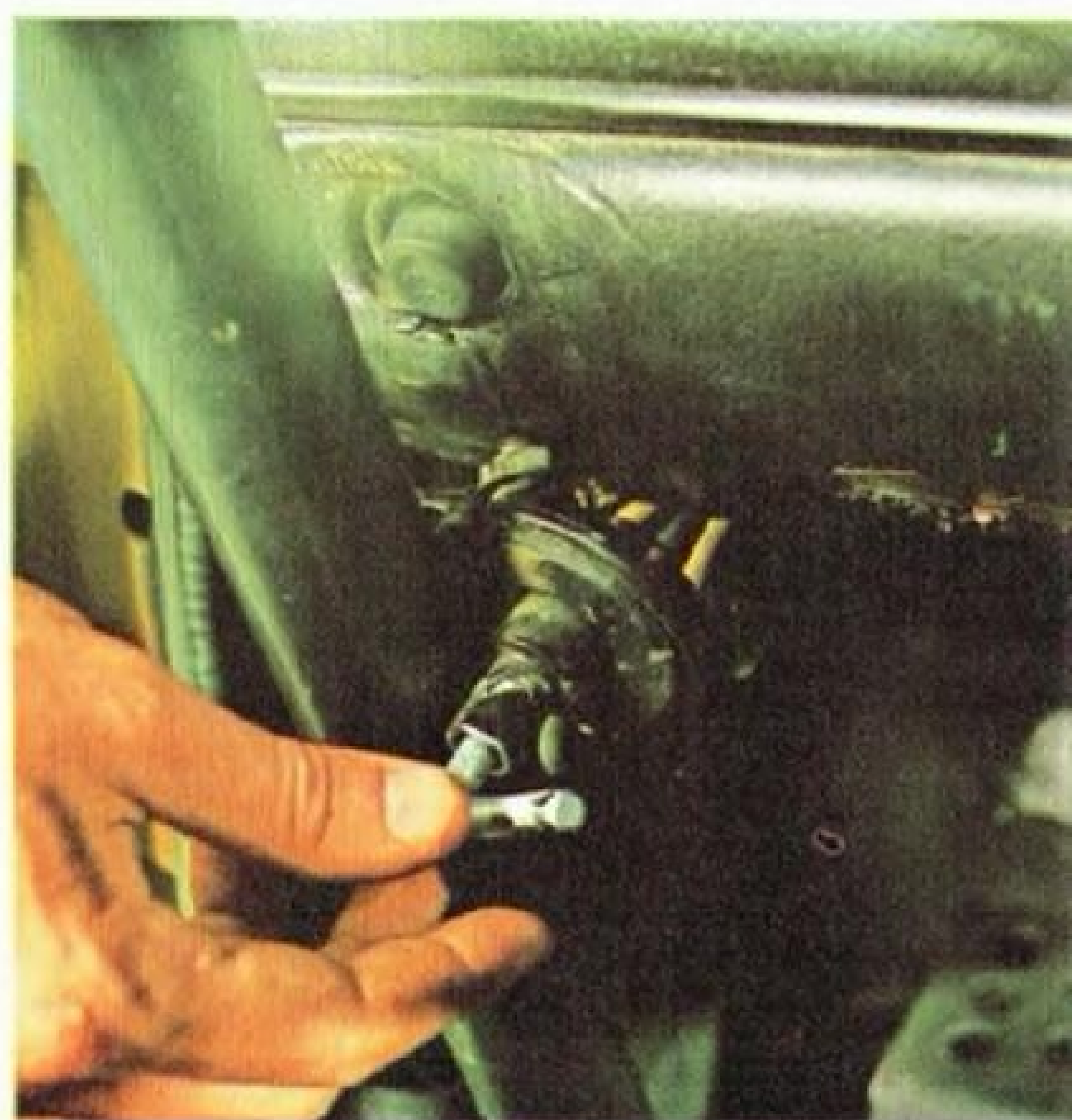
1. Los automóviles más lujosos suelen tener el volante regulable en altura y con el aro tapizado de cuero; naturalmente, en un coche más modesto habrá que sustituir completamente el volante original, eligiendo uno cuyo diámetro se adapte exactamente a la posición del conductor.



2. En cuestión de asientos y cinturones de seguridad, existen mil y una soluciones para adaptarlos en cada caso al gusto concreto del usuario, desde reposacabezas hasta genuinos "baquet" de competición. La solución de esta fotografía, con un baquet muy envolvente y un ancho cinturón de arnés, ofrece una seguridad máxima.



5. Al soltar el botón y el muelle de accionamiento del freno de mano, pierde toda posibilidad de cumplir con su cometido original, pero ofrece a cambio nuevas posibilidades, como corrector o provocador de derrapajes en situaciones comprometidas, resultando un magnífico aliado para los conductores que saben realmente manejar un automóvil.



6. La prolongación, adaptación o cambio de situación de todo tipo de interruptores puede facilitar la rapidez de accionamiento e incrementar la seguridad del vehículo. Añadir mandos nuevos, como es el caso de un cortacorrientes, será de gran eficacia siempre y cuando estén muy a mano.

más individualizada sea la utilización del coche, ya que en un coche familiar que se utilice indistintamente por personas de complexión distinta, lo que es cómodo para uno puede resultar insufrible para otro, y, en dicho caso, habrá que conformarse con soluciones intermedias.

Las tiendas de accesorios están repletas de volantes de todos los tamaños, asientos y "baquets" para todos los gustos, cinturones de seguridad especiales, suplementos de todo tipo para mandos y mil mecanismos más pensados para alargar, acortar o dejarlo todo lo más a mano posible.

En función de la utilización de cada coche existen también soluciones que se salen de lo normal y que sirven para adaptar específicamente los mandos al tipo de conducción a las posibilidades del conductor; así, una persona que guste de la conducción deportiva es capaz de renunciar a la labor convencional del freno de mano para soltarse el tetón de anclaje y disponer así de una palanca sobre los frenos delanteros para corregir situaciones forzadas en curva, sin peligro de que el freno se quede engatillado; en el lado opuesto, una persona de poca complexión física necesitará de un freno de mano hidráulico en lugar de por cable, para poder transmitir la misma o más presión con menor esfuerzo.

Palancas de cambio de una u otra longitud para adaptarse a la del brazo del conductor, así como pedales generalmente más juntos o más dimensionados para facilitar maniobras, tipo "punta-tacón" o "doble-embrague", son también adaptaciones harto frecuentes, al igual que los suplementos de aleta, que permiten dar un apoyo cómodo al pie izquierdo cuando no actúa sobre el embrague.

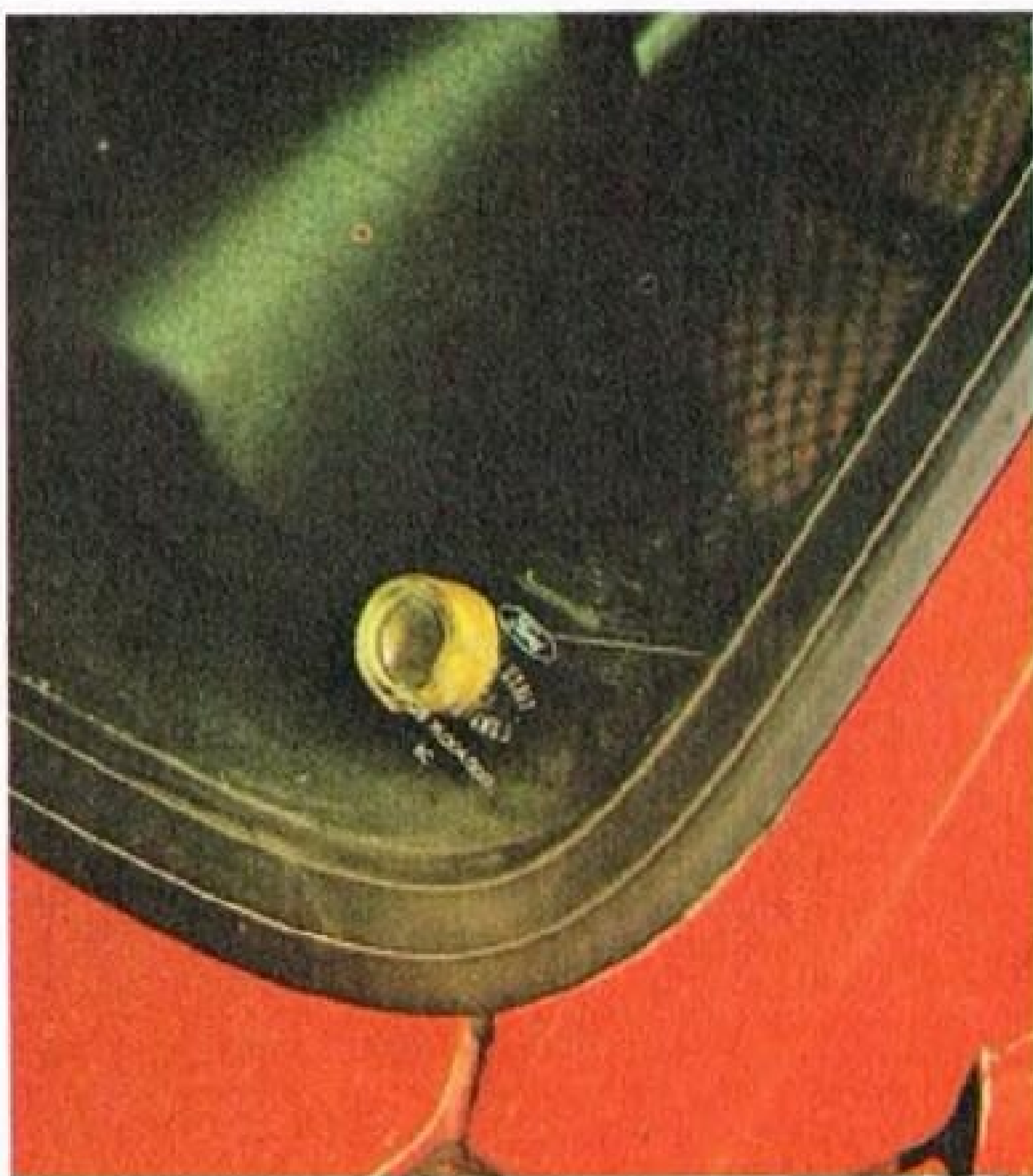
Añadir mandos de seguridad, como es el ejemplo específico de un cortacorrientes muy a mano, o complementar la instrumentación con algún aparato de medición específico, son aportaciones personales que mejoran sensiblemente las posibilidades de cada coche y su nivel de rendimiento o seguridad, siempre al gusto de cada usuario en concreto. La comodidad ante el volante es factor clave a la seguridad.



3. Adaptarse al juego de pedales no es siempre tarea fácil, sobre todo para aquellos que gustan de hacer punta-tacón o doble embrague. En el caso concreto de la fotografía, se ha sustituido el pedal del acelerador, originalmente de muy pequeñas dimensiones, por otro idéntico al del freno y que permite una mayor superficie de accionamiento.



4. Cuando apenas nan transcurrido los 100 primeros kilómetros de un viaje largo, muchos conductores ya no saben dónde apoyar el pie izquierdo en los largos intervalos en que no actúan sobre el embrague. Colocar una plancha de apoyo como la de la fotografía es una solución muy válida, que resuelve de plano este problema.



7. Buscar la luz de cruce al entrar en un puente, olvidársela al salir del mismo, o andar insuficientemente iluminado es normal en numerosos coches, y ello se debe en gran parte a la incomodidad del mando. Una sencilla célula fotoeléctrica que se fija al interior del parabrisas y que realiza por sí misma todas estas funciones es, sin duda alguna, un importante elemento de seguridad.



8. Este preciso indicador de medias horarias sirve como ejemplo de la instrumentación personalizada, que se sale de lo convencional y que personaliza en cuadro de instrumentos, ofreciendo datos muy valiosos, que permiten afinar al máximo en horarios, consumos, buscando recorridos más convenientes, etc. Se trata de tener el coche siempre a gusto de su dueño.

Sustitución de la antena convencional

AL hablar de antenas eléctricas para autorradio conviene hacer una inicial advertencia: no deben confundirse —como es frecuente— las antenas eléctricas con las electrónicas. Las primeras tienen el mismo sistema de funcionamiento que las clásicas antenas articuladas, mientras que las electrónicas poseen un módulo transistorizado que capta las señales de emisión. Por ello, las antenas eléctricas tienen el mismo aspecto físico de las convencionales, y las electrónicas están constituidas por una pequeña varilla metálica unida a una base en forma de cono que contiene el conjunto electrónico.

Nos centraremos en las antenas eléctricas, que, como hemos dicho, son similares a las convencionales, pero dotadas de un mando eléctrico de accionamiento a distancia, es decir, pueden plegarse o desplegarse desde el puesto de conducción por medio de un sencillo interruptor. La principal ventaja de este tipo de antenas es, lógicamente, la comodidad; pero no es la única. Por ejemplo, al atravesar una zona donde existan interferencias parasitarias, éstas disminuirán o desaparecerán si reducimos adecuadamente la altura de la antena; es claro que a lo largo de un recorrido no podemos ir deteniendo cada poco el automóvil para ajustar manualmente la antena en función de la calidad de recepción, por ello este sistema constituye también una ventaja de cara a una mayor fidelidad del sonido.

Sustituir la antena convencional por otra de accionamiento eléctrico es bastante sencillo. La primera medida será desconectar la batería, como siempre que se realiza alguna operación en que intervengan circui-



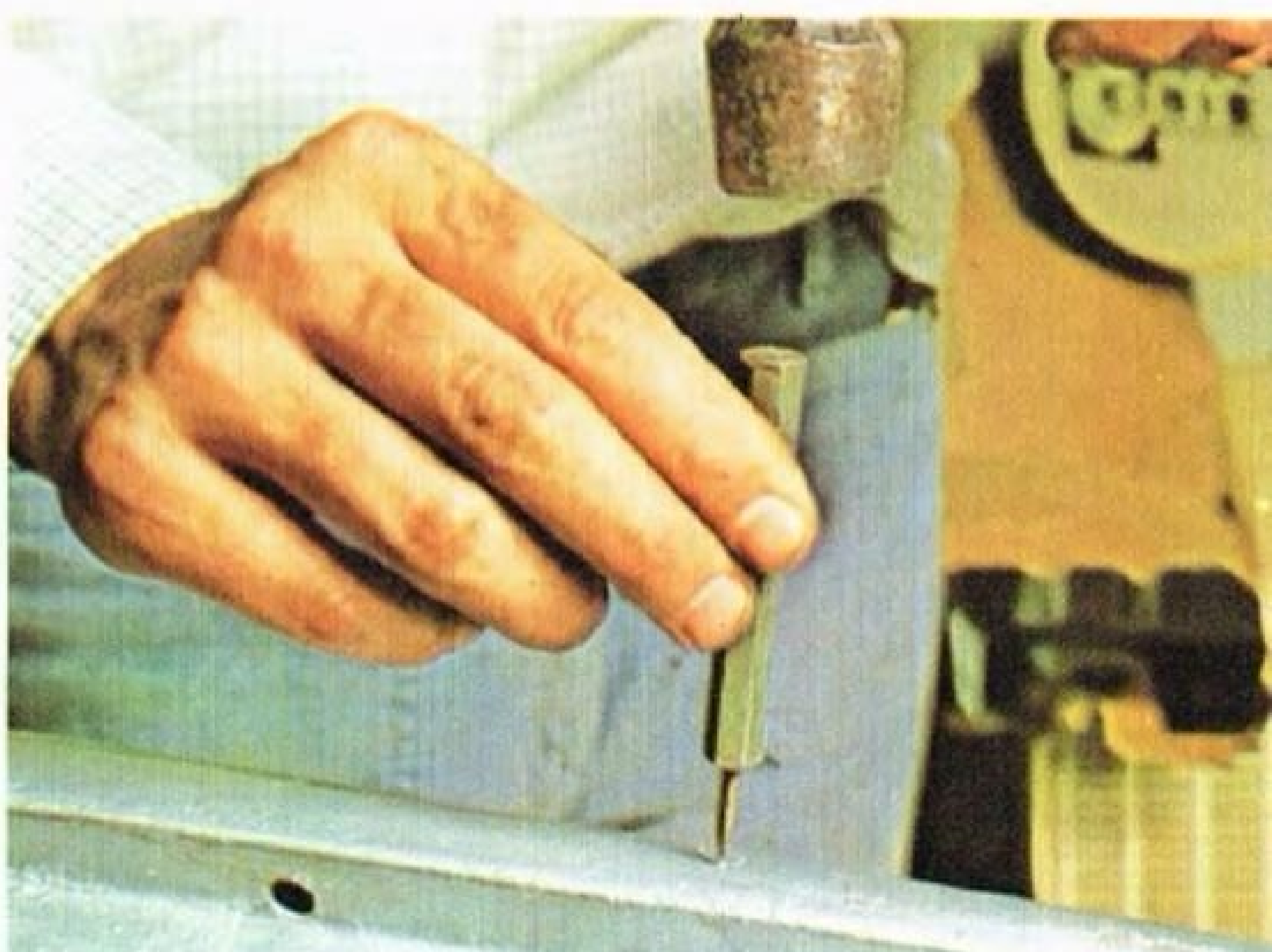
2. Las antenas eléctricas existentes en el mercado incluyen en la mayoría de los casos un completo "kit" de montaje, que comprende cables, terminales, interruptores y las pletinas y tornillos necesarios para el montaje mecánico y fijación de la misma.



3. El montante superior de la antena es el mismo, tanto en el caso de las convencionales como en el de las eléctricas, estando fijadas a la aleta por una tuerca que abraza una rótula cromada.

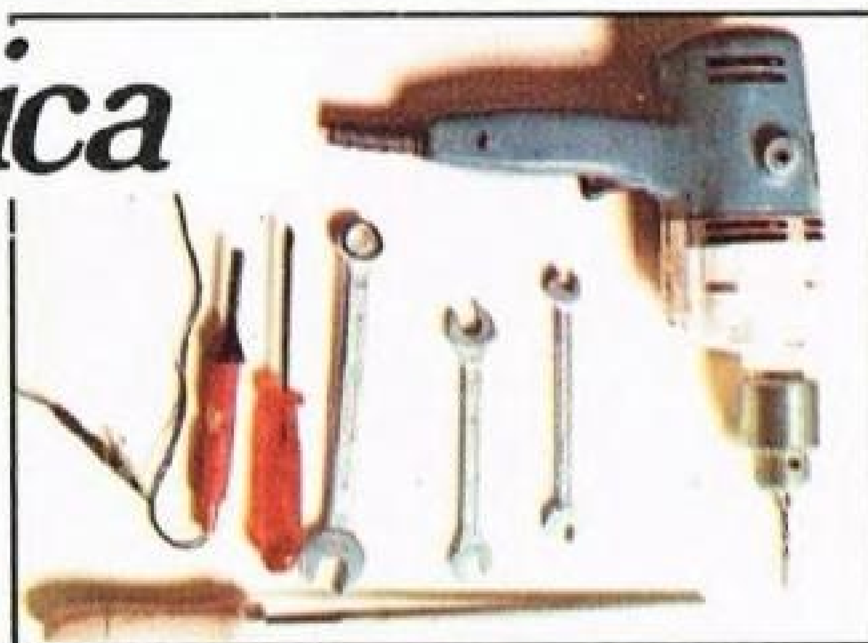


6. Una vez suelto el extremo superior, habrá que desabrochar también la pletina que sujeta el extremo inferior al interior de la aleta, y que suele estar fijado por un simple tornillo de rosca/chapa. Este orificio podrá servir también para el anclaje de la pletina, que fija la antena eléctrica,



7. Cuando no se trata de una sustitución, sino que se quiere realizar directamente el montaje de una antena eléctrica, habrá que tener un especial cuidado al practicar un taladro de tan grueso calibre (entre 10 y 12 mm.). Primero se granetea el punto elegido.

por una eléctrica



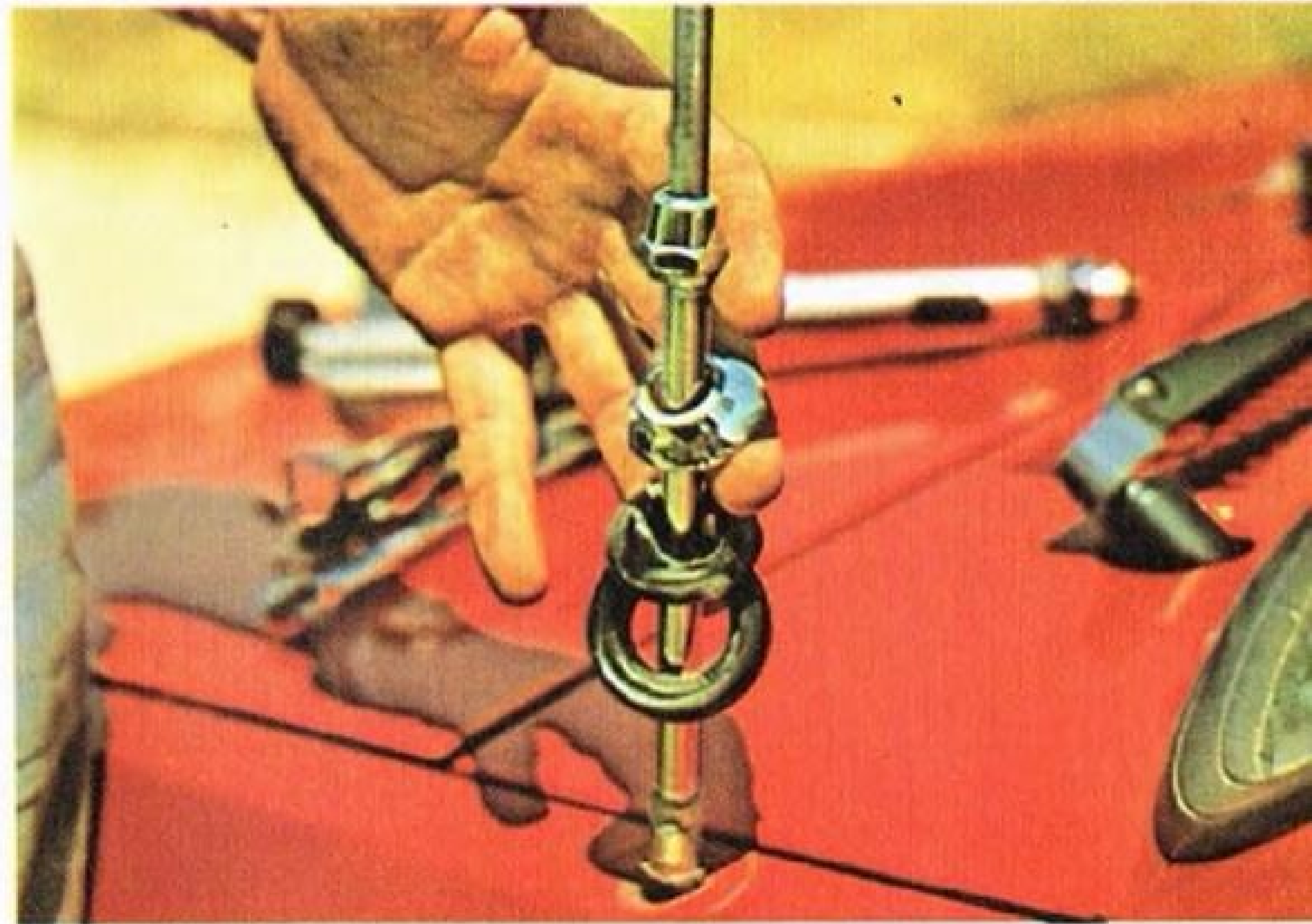
1. Tanto para la sustitución de una antena telescópica convencional por otra de accionamiento eléctrico como para el montaje directo de ésta, se requiere una herramienta bastante elemental, destacando la taladradora, el buscapolos y un limatón redondo de suficiente calibre.

tos eléctricos; una vez tomada esta precaución, procederemos a desconectar del autorradio el cable que lo une a la antena. En algunas instalaciones de radio, el cable va directamente de la antena al aparato receptor, al que se conecta; en otras, sin embargo, el cable está dividido en dos secciones unidas por medio de una conexión aérea de clavija. En este último caso basta con desconectar la clavija, que suele estar situada debajo del asiento trasero; si la antena está colocada detrás o cerca del aparato receptor, si va delante.

Aflojando las arandelas de sujeción de la antena y retirando las juntas de goma que impiden el paso del agua, obturando el taladro practicado inicialmente para colocar la antena convencional, se suelta ésta y se saca de su emplazamiento (maletero o vano motor). Previamente hay que retirar los tornillos de apriete de las arandelas de sujeción del cuerpo de la antena. Generalmente, la antena eléctrica tendrá el vástago telescópico del mismo grosor que la que hemos retirado, por lo que normalmente no será preciso agrandar el taladro de la carrocería. Lo



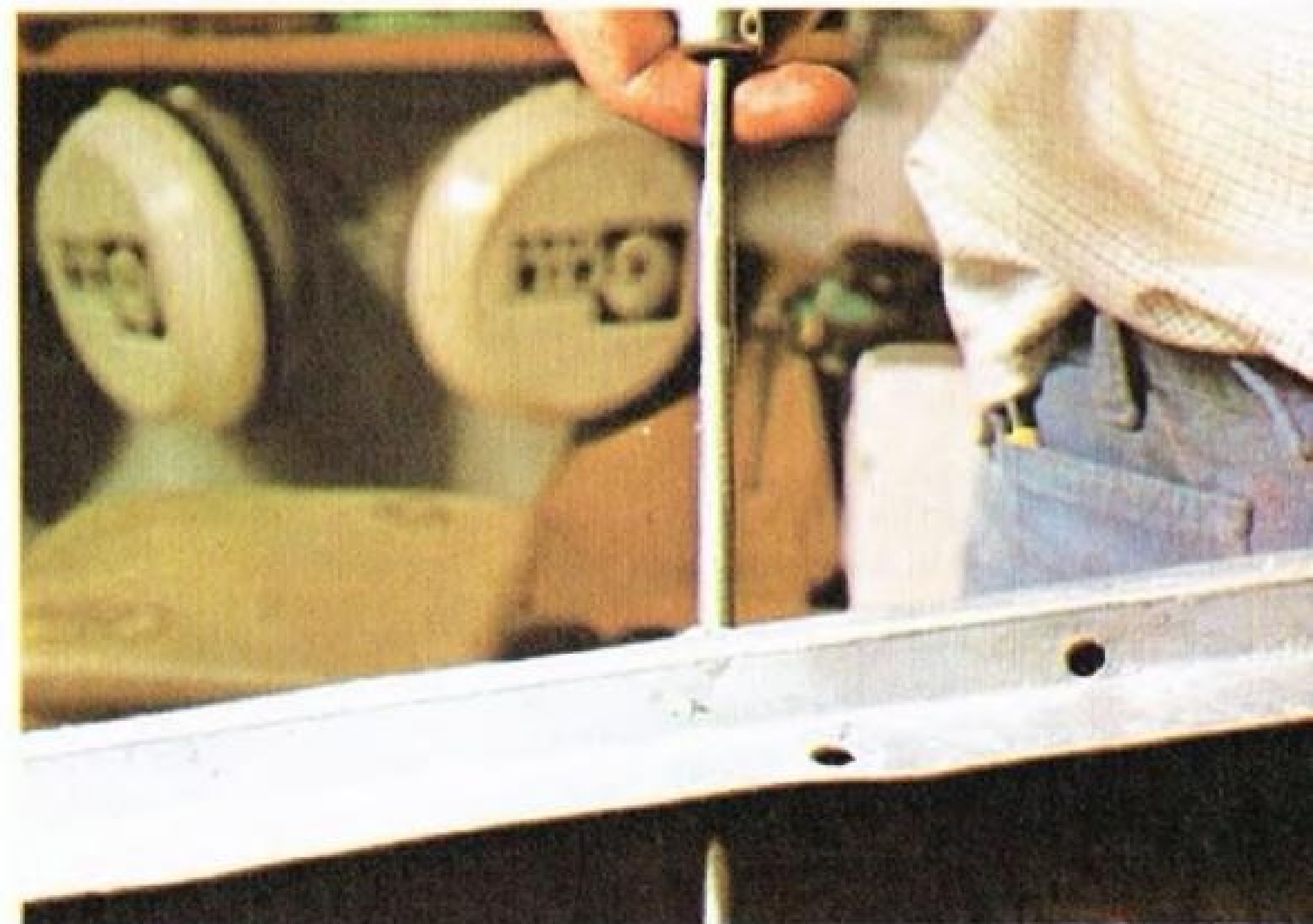
4. Para desabrochar una antena convencional, una vez suelto el cable de enlace al autorradio, basta con quitar esta tuerca cromada del extremo superior de la antena, utilizando para ello una llave fija, que suele ser del 17.



5. Suelta la tuerca, nos encontramos con todas estas arandelas elásticas y con esta rótula cromada, que fijan la antena a la aleta, impidiendo que se deteriore la pintura y también que entre humedad. El orificio podrá ser utilizado también para el montaje de la antena eléctrica.



8. Para impedir que la broca patine, rayando la pintura, es necesario utilizar de entrada una broca de pequeña medida (de dos a tres milímetros), que sirva posteriormente de guía para otras de mayor calibre.

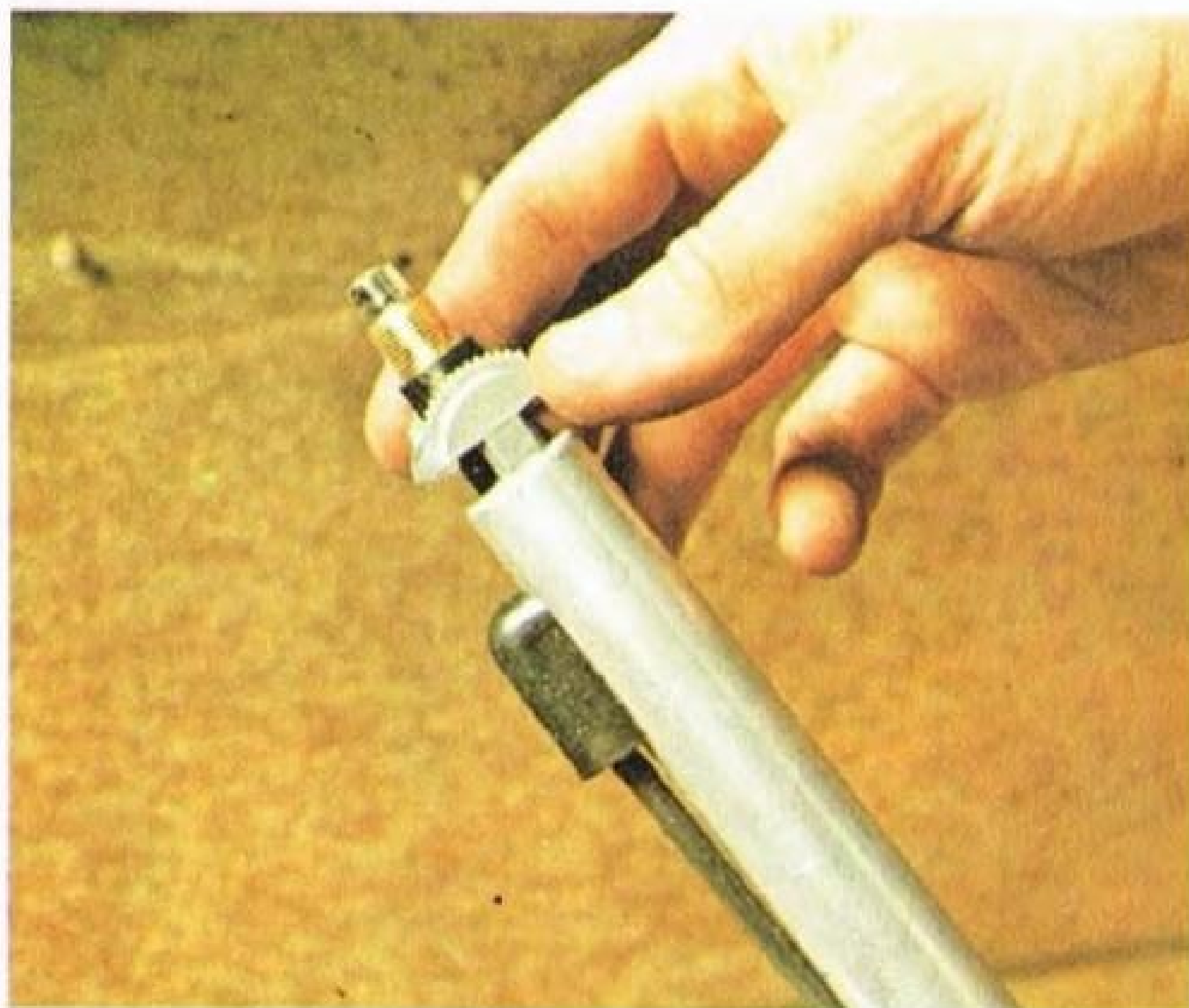


9. La última operación de terminado del orificio será el ampliar o simplemente quitar rebabas metálicas, utilizando para ello un limatón redondo. Interesa dar un toque de pintura en el interior de la chapa para evitar posteriores oxidaciones.

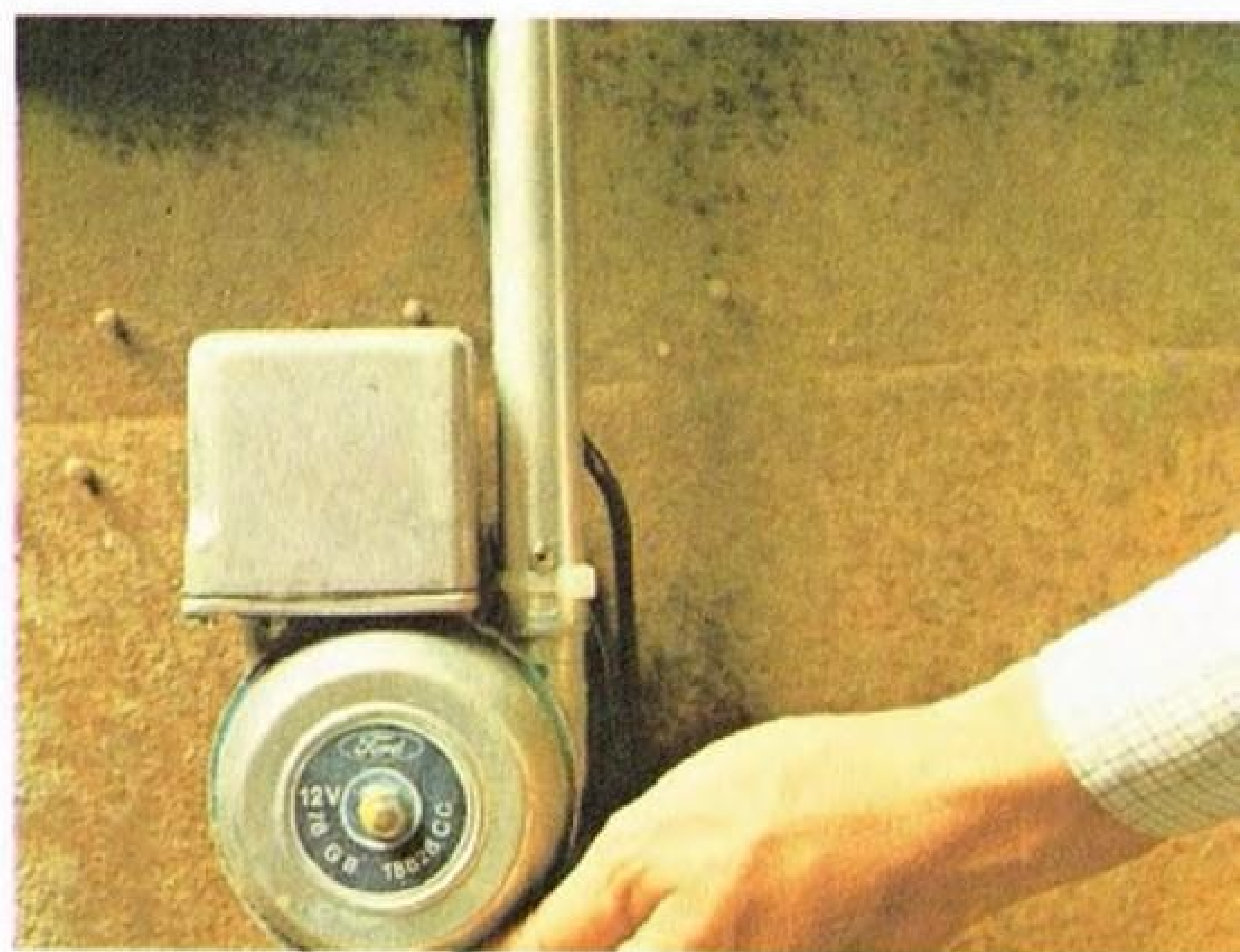
que sí varía entre ambas es el tamaño del cuerpo, ya que éste no solamente está compuesto del alojamiento para la antena plegada, sino que además lleva un pequeño motor eléctrico que realiza el movimiento de subida y bajada; por ello es importante verificar que se dispone de espacio suficiente para alojarlo.

El extremo superior de la nueva antena se saca por el taladro existente y se procede a sujetarla por medio de las correspondientes arandelas y juntas de goma. Igualmente, el cuerpo se fija —para mayor seguridad— por medio de abrazaderas a cualquier elemento metálico sólido del interior del emplazamiento elegido, ya sea el maletero o el vano motor, donde estaba instalada la antena sustituida. El cable de la antena se llevará posteriormente, en un recorrido inverso al efectuado antes, bien a conectarlo con la clavija de prolongación hacia el autorradio, bien hasta el mismo autorradio.

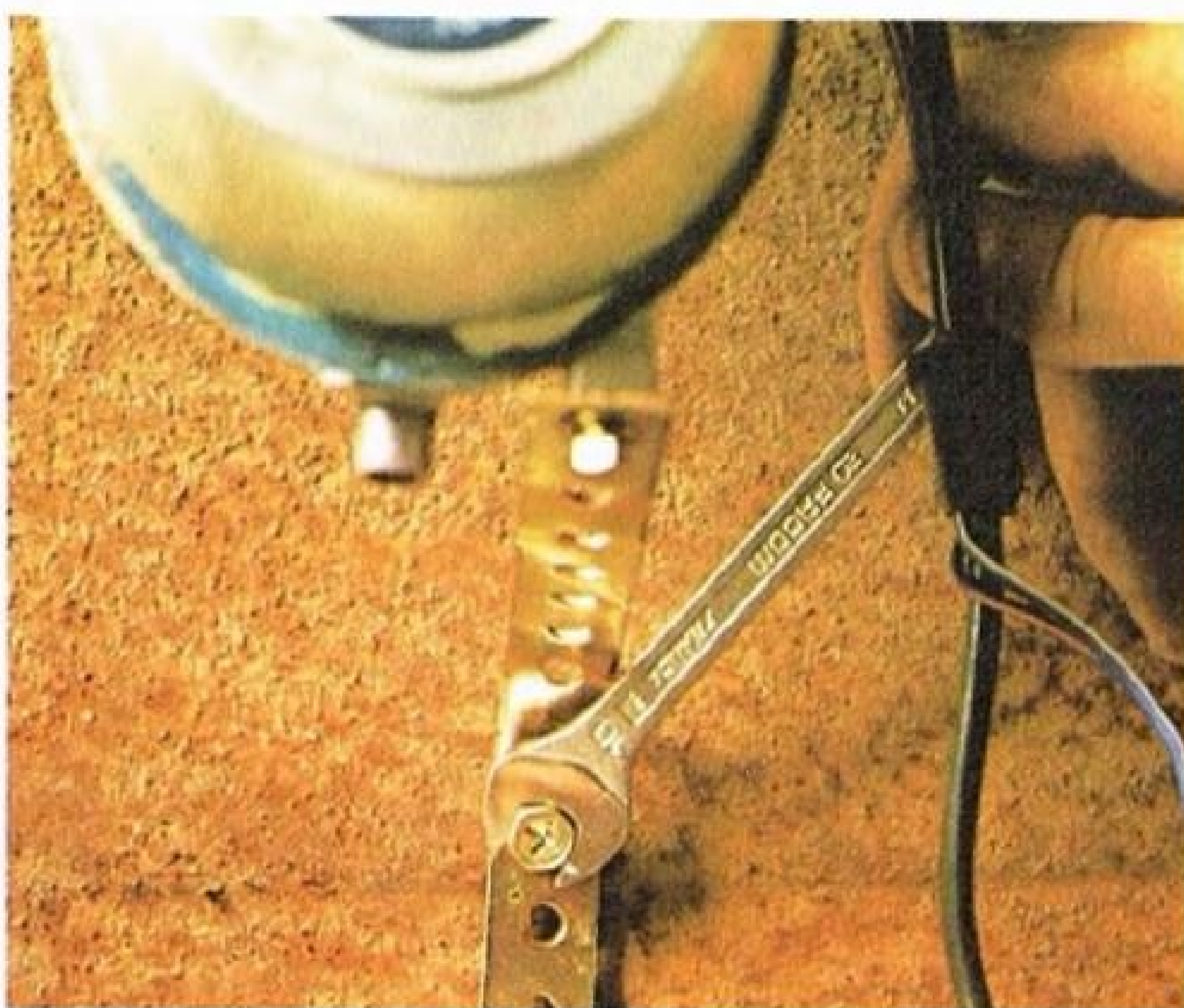
Ahora, sin embargo, con la nueva antena dispondremos de otro cable, el de accionamiento del motor eléctrico, que deberemos llevar hasta una toma de corriente, pasando previamente por un interruptor. Este es conveniente fijarlo en el salpicadero del coche, cercano al aparato receptor, de forma que se encuentre al alcance de la mano del conductor. Según las características del coche y el emplazamiento del autorradio, el interruptor de la antena puede colocarse encastrado en el salpicadero, para lo cual se deberá hacer un taladro en el mismo que permita su sujeción, o bien situado en un



10. El extremo superior del cuerpo de la antena eléctrica, al igual que el de toda antena telescópica de buena calidad, va dotado de un trinquete dentado en forma de media luna, que permite una correcta fijación y la orientación de la varilla.



11. Se desmontan de la nueva antena la tuerca cromada, la rótula y las juntas elásticas, para introducirla hasta el trinquete por el orificio de la aleta. En la foto vemos la operación desde el interior para facilitar la comprensión.



14. El extremo inferior de la pletina se fija a la parte interior de la aleta, teniendo la precaución de eliminar antes los restos de suciedad, ya que ésta canaliza la masa de la instalación eléctrica.



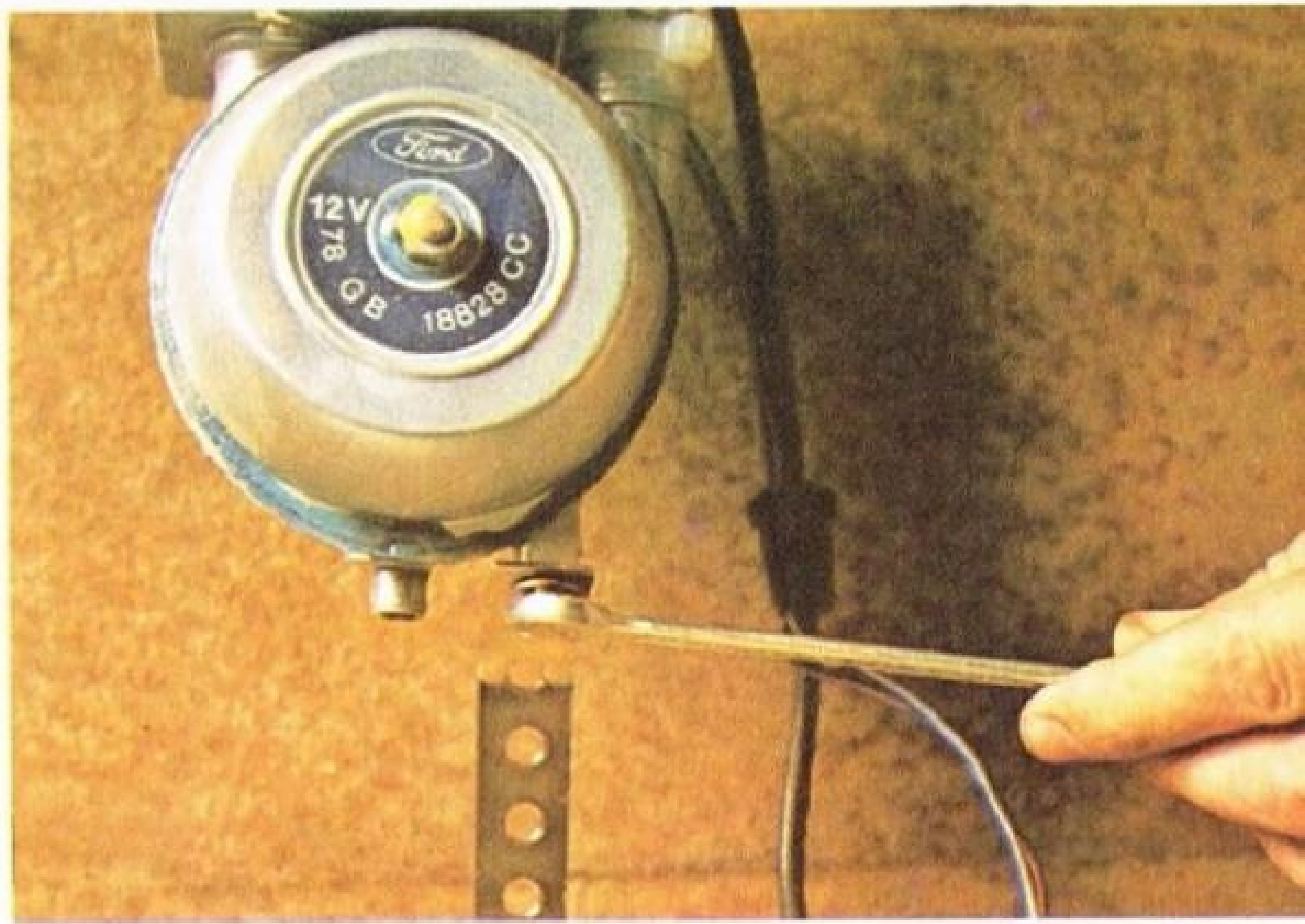
15. Una vez realizado el montaje mecánico queda la conexión eléctrica, pero antes puede interesar probar el juego de la antena para constatar su correcto funcionamiento, pudiendo utilizarse para ello una toma directa a la batería, que acto seguido se desconectará.

soporte metálico, colgado de la parte inferior del salpicadero.

El cable bipolar de accionamiento de la antena o los cables (en su caso) se llevan paralelos al de la antena y unidos a él con cinta aislante, hasta el interruptor, y desde allí, una vez conectados, se prolongan hasta una toma de corriente. Si el autorradio está conectado a un circuito no controlado por el contacto general de luces, es decir, que puede ponerse en funcionamiento independientemente de que el contacto del encendido esté dado, conviene que la antena se conecte igualmente a este circuito, de forma que pueda accionarse al mismo tiempo que el receptor. Por último y en caso de que el autorradio disponga de mando de ajuste de la antena, cuestión ésta que deberemos averiguar por medio del manual de instrucciones del aparato, se deberá realizar el mismo; para ello es preciso desplegar la antena al máximo y sintonizar una emisora de poca potencia de emisión, regulando con un destornillador el mando de ajuste hasta que la recepción sea perfecta. Para terminar, un consejo: no debe abusarse del interruptor de accionamiento de la antena eléctrica; cuando cambia el sonido que se produce al pulsarlo, la antena está ya totalmente plegada o desplegada; si se sigue presionando el interruptor, corremos el riesgo de quemar el motor eléctrico, que, generalmente, suele tener poca resistencia. De todas formas, el ruido de carraca que hace no anima a mantenerlo inutilmente.



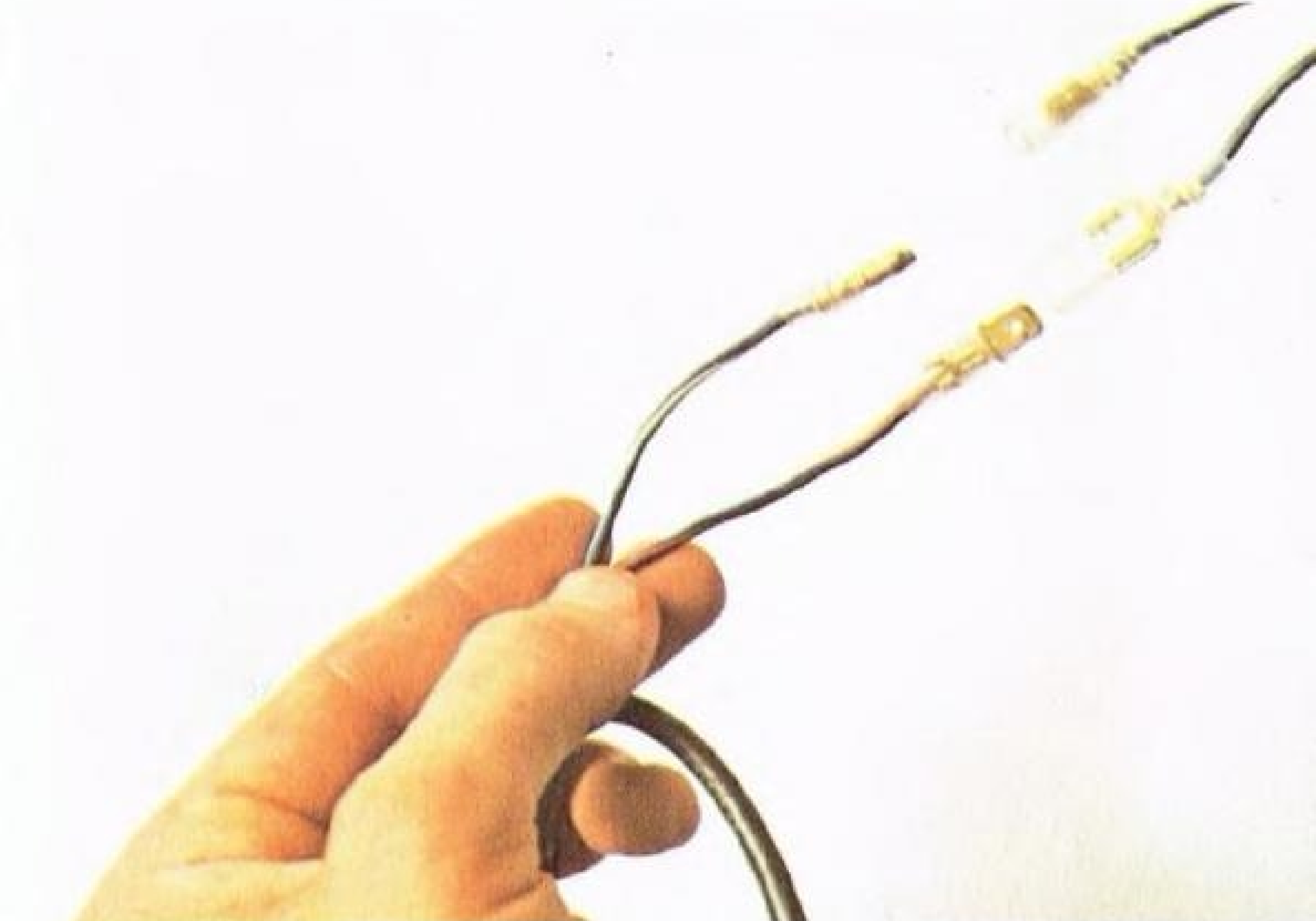
12. Antes de fijar la brida inferior se hace un primer apriete de la fijación exterior, e incluso se despliega la antena para comprobar su verticalidad antes de la fijación definitiva.



13. Una vez comprobado que la antena quedará totalmente vertical, se procede al ajuste de la brida inferior, cuidando que el apriete sea lo suficientemente enérgico.

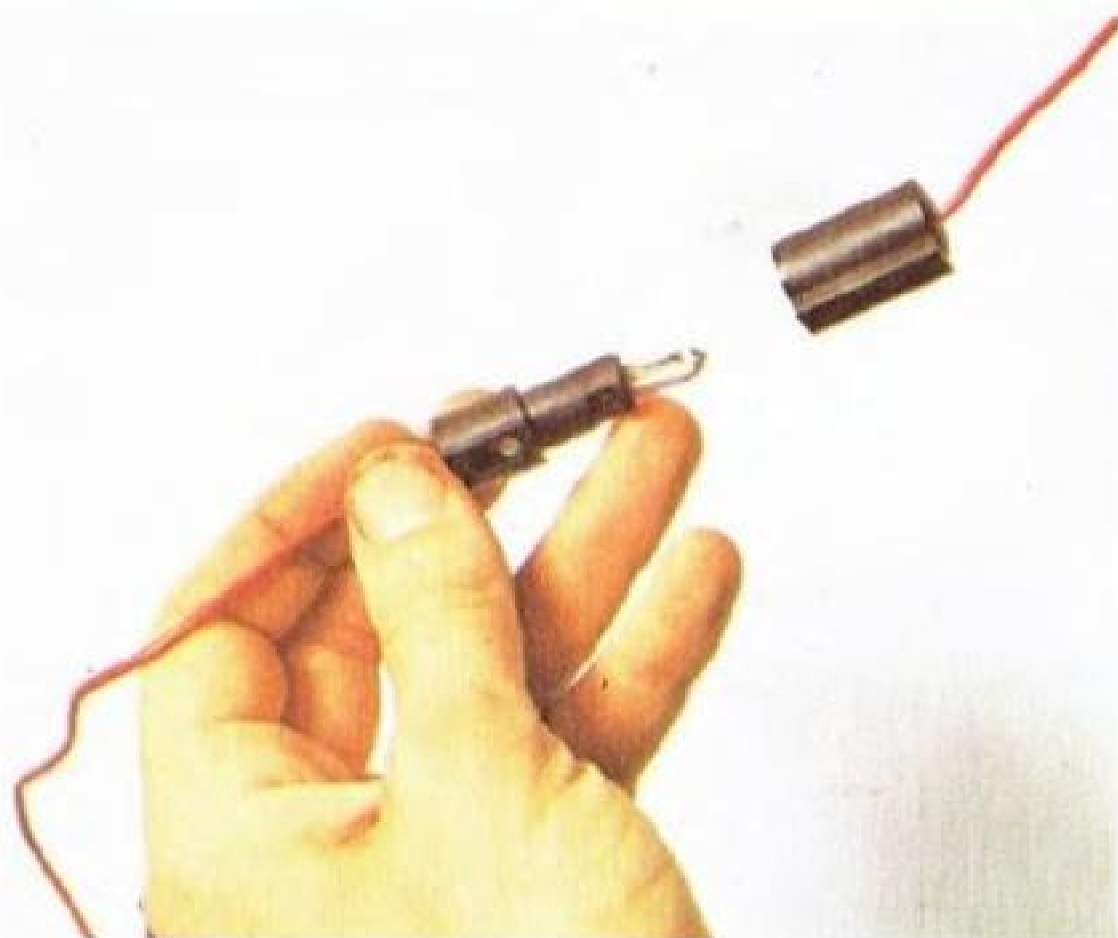


16. El siguiente paso consiste en conexionar el cable de antena al terminal del autorradio, verificando que la inserción sea perfecta y que el cable llegue hasta el aparato por debajo del salpicadero y de manera tan disimulada como bien fija.



17. El motor eléctrico de la antena dispone de dos positivos, para hacerle avanzar en uno u otro sentido y así estirar o replegar la varilla telescópica. Los terminales interesa que sean uno redondo y otro plano para evitar confusiones.

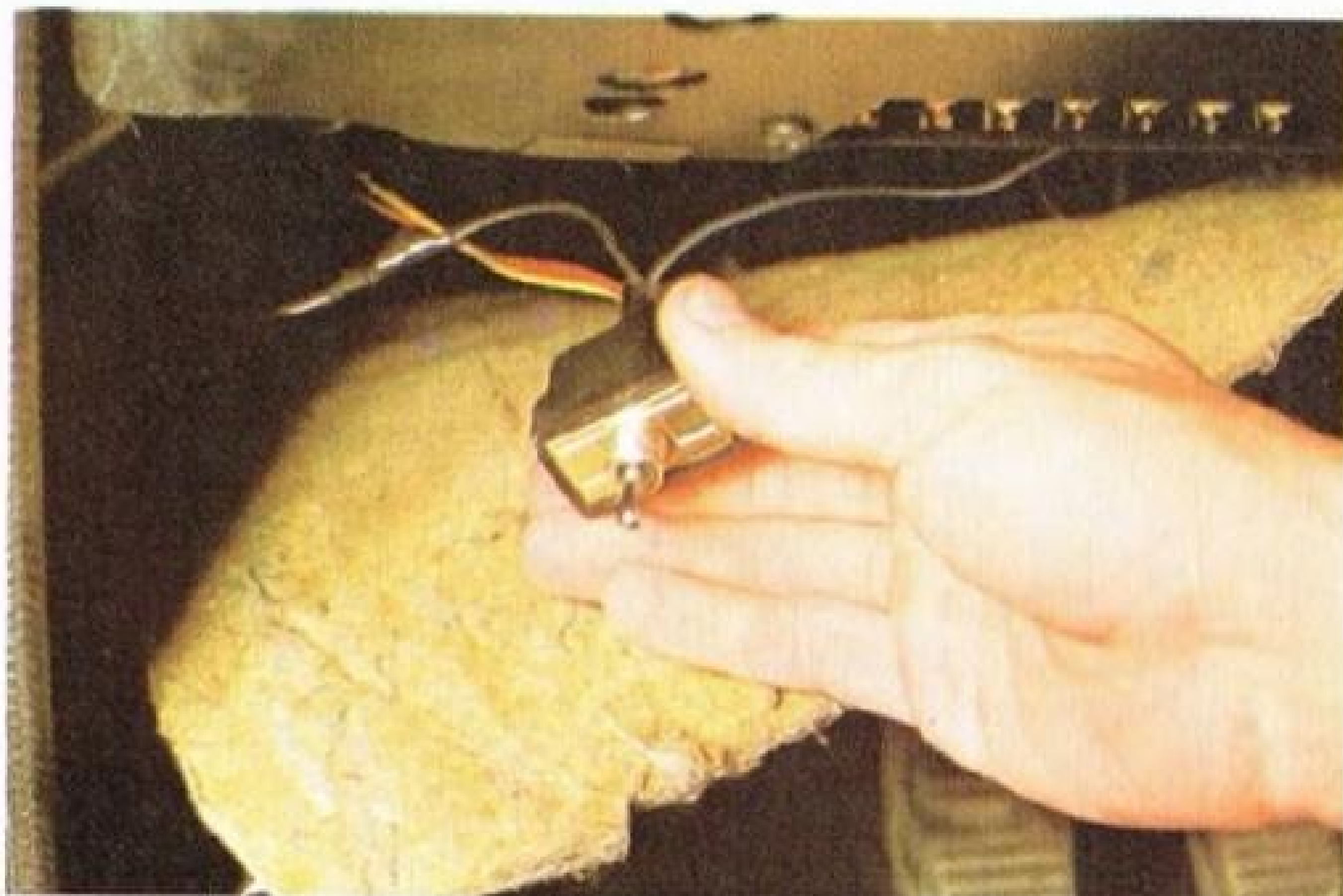
Sustitución de la antena convencional por una eléctrica



18. La alimentación directa de positivo ha de pasar por la caja de fusibles, aunque si ello obliga a un exceso de cable o complica la instalación puede utilizarse un fusible aéreo, que se ubicará en un sitio cómodamente practicable.



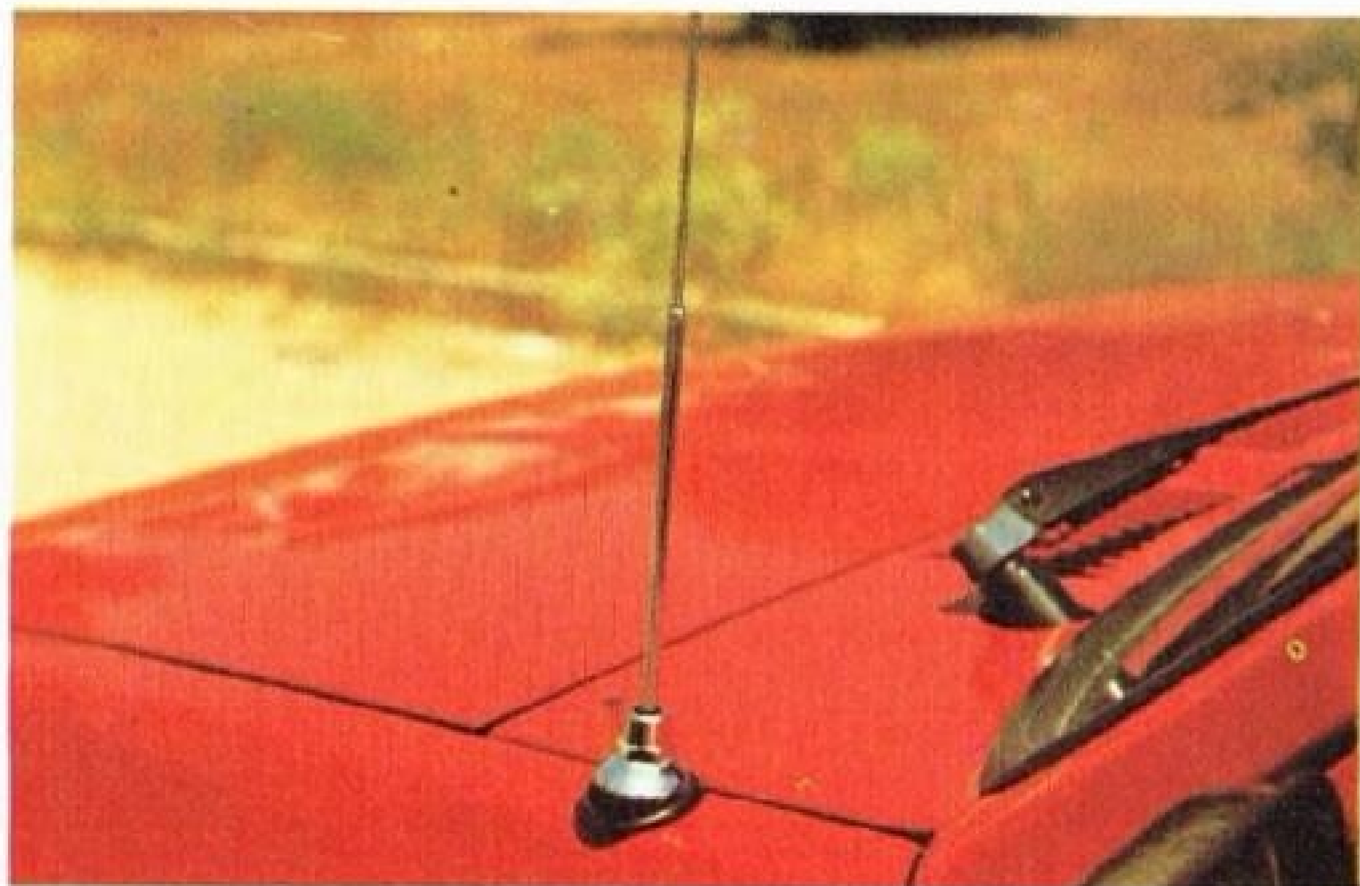
19. La mayoría de las antenas eléctricas actuales disponen de un relé interruptor al que llega un cable de positivo y una masa, además de la llegada hacia arriba o hacia abajo del interruptor y la salida a los correspondientes positivos.



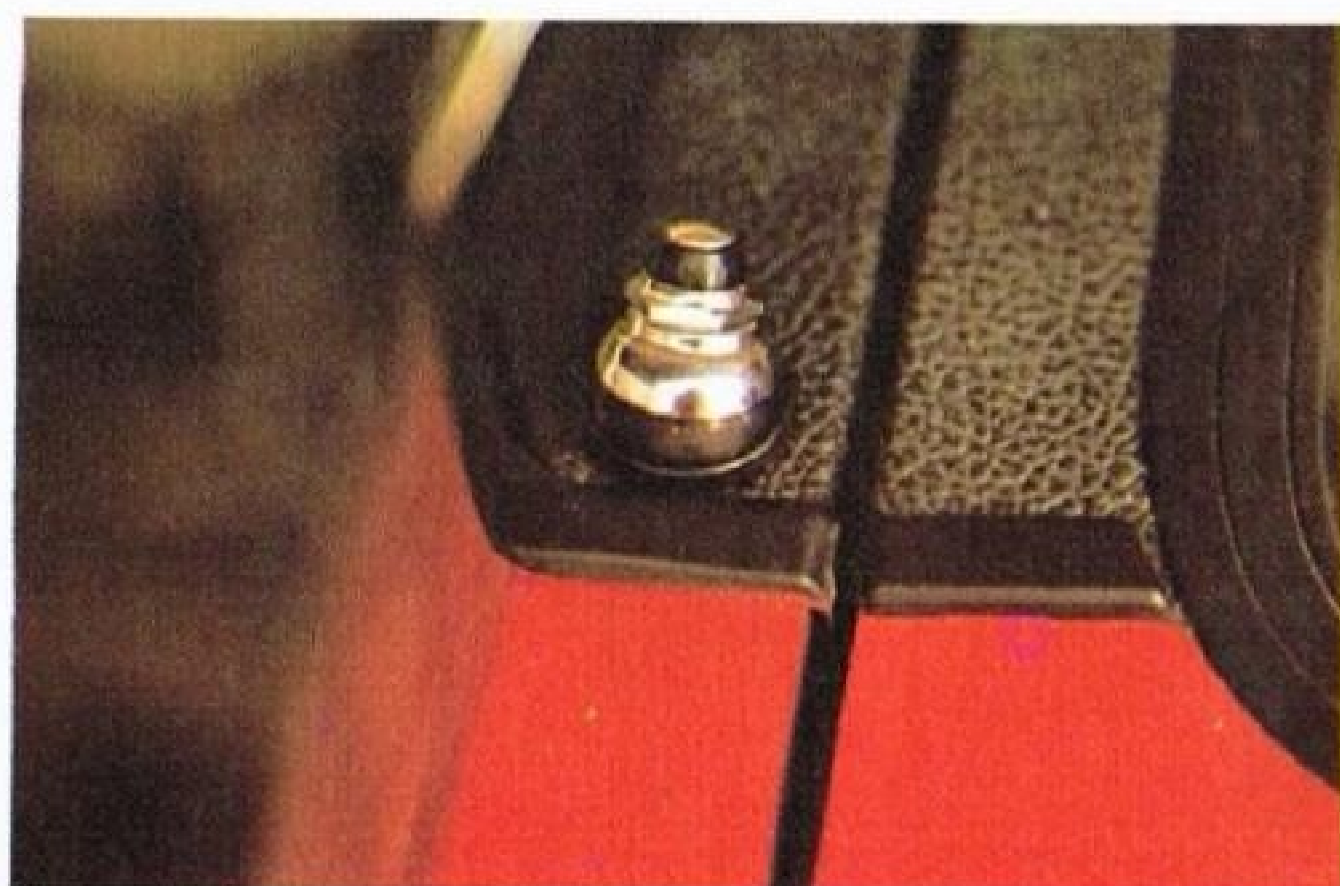
20. Instalado dicho componente junto al resto de las conexiones eléctricas del coche (en lugar protegido del calor y de la humedad), se procede al montaje del interruptor en el interior del tablero de instrumentos, en un lugar cómodo para el conductor.



21. Queda así instalado el interruptor de dos salidas, de forma que al accionarlo hacia arriba se positiva la salida de varilla, haciendo emerger la antena, mientras que de accionarse hacia abajo ocurrirá lo contrario.



22. Concluye con esto la fase de montaje o de sustitución de esta antena eléctrica, que compensa su mayor precio con una mejor protección y comodidad de uso, ya que con sólo accionar un simple botón se situará a la altura deseada o se ocultará totalmente.



23. El uso de antenas eléctricas permite la ubicación de éstas en lugares poco habituales, que no impiden en absoluto la visibilidad del conductor y que están más protegidas contra el viento o la humedad, como bien pueden ser los montantes de las aletas traseras.

Fundas y alfombras para todo tiempo

SALVO dignas pero escasas excepciones, los automóviles normales —aparte quedan todos los de lujo— no suelen ser muy confortables en el revestimiento de asientos y suelos, empleando materiales sintéticos que en unos casos resultan excesivamente calurosos, en otros poco duraderos y en general poco satisfactorios. Las versiones básicas de los modelos con mayor penetración comercial resultan especialmente espartanos por lo que a revestimientos se refiere, ya que para ofrecer un producto a precio competitivo, los fabricantes hacen maravillas por inventar tejidos que se anuncian como maravillosos, pero que tienen su origen en un feo e incómodo, aunque resultón, trozo de plástico.

Toda una generación de automóviles ha estado presidida por el skay, y la siguiente, por las fibras acrílicas de todo tipo, que, sobre una base de gomaespuma, conforman un conjunto especialmente incómodo, sobre todo en paises tan calurosos como el nuestro. Afortunadamente, las tiendas de repuestos son conscientes de lo poco confortables que resultan estos tejidos y disponen de una variadísima gama de fundas, en tejidos más costosos pero también más agradables, para que todos aquellos que se encuentran incómodos en los asientos de su coche puedan mejorarlos en muy pocos minutos, recubriendo el tejido original con otro de mayor categoría y mejores propiedades.

Naturalmente, ello implica una inversión adicional, pero en este caso se explica perfectamente e incluso perece lógica, ya que con ello se consigue mantener en impecable estado la tapicería original, lo cual supone una revalorización del coche en cuestión a la hora de su reventa.

Los tejidos en algodón y en lana, esto es, de fibras naturales, son sin duda los que ofrecen un mejor resultado, ya que el aislamiento térmico es mayor y también la resistencia al desgaste o a la pérdida de color. Evidentemente, las deformaciones serán mayores que en el caso del skay, la limpieza mucho más comprometida, pero, pese a todo esto, su uso hace más agradable el del automóvil, sobre todo en tiempo de clima-



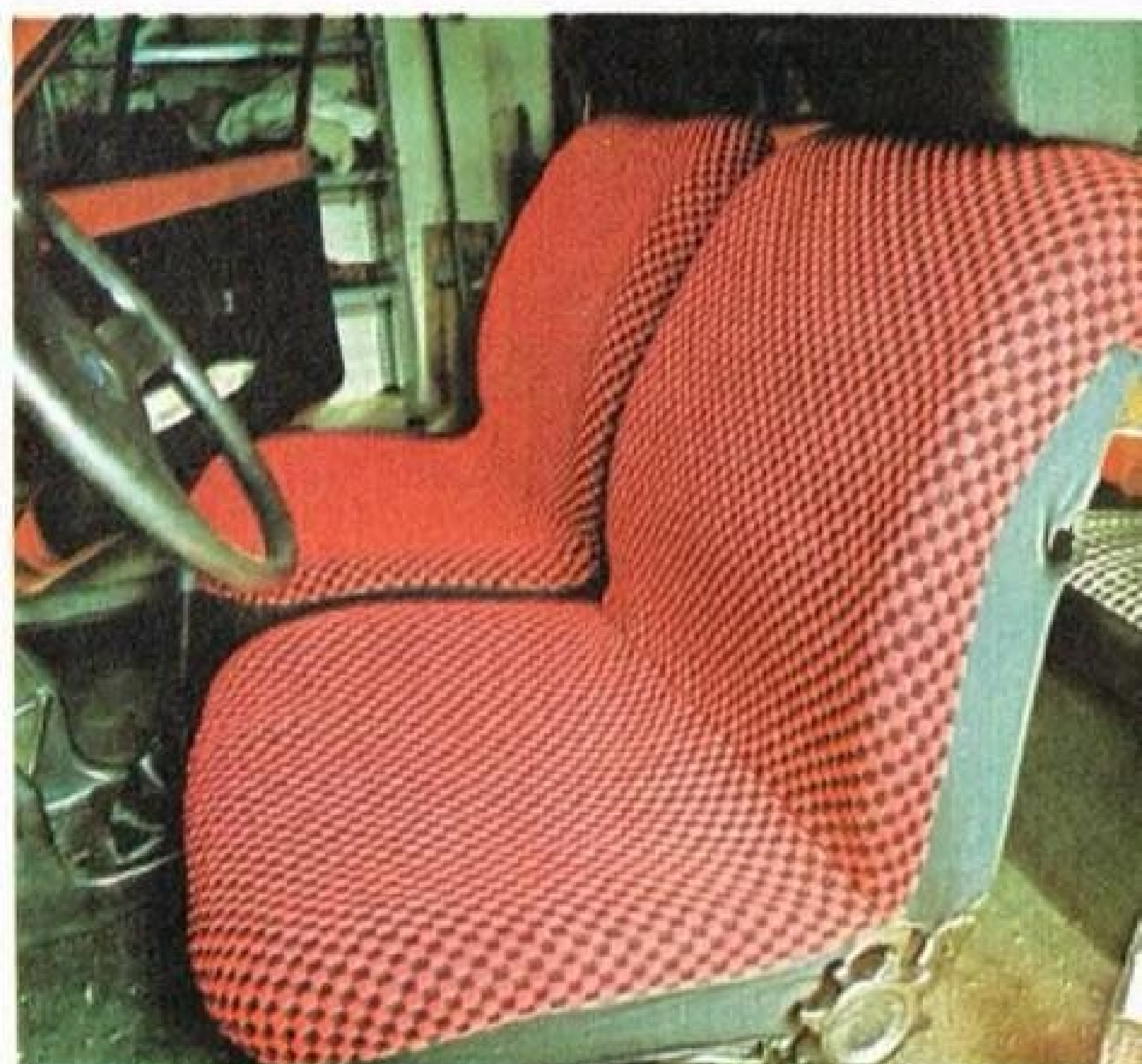
1. Al comprar unas fundas nuevas es tan importante seleccionar las que mejor se adapten al modelo concreto de coche como el tipo de tejido y el buscar una combinación de color que haga juego con el resto del automóvil.



2. Las tápicerías originales de los coches, aunque impecablemente realizadas, suelen incluir piezas completas de plástico, que resultan excesivamente calurosas y animan a la colocación de fundas realizadas con tejido más confortable.



3. Las fundas suelen ser de una o dos piezas, y en cualquier caso no suelen adaptarse a los reposacabezas, así que habrá que retirarlos antes de proceder a su montaje; los reposacabezas suelen combinar con cualquier color.

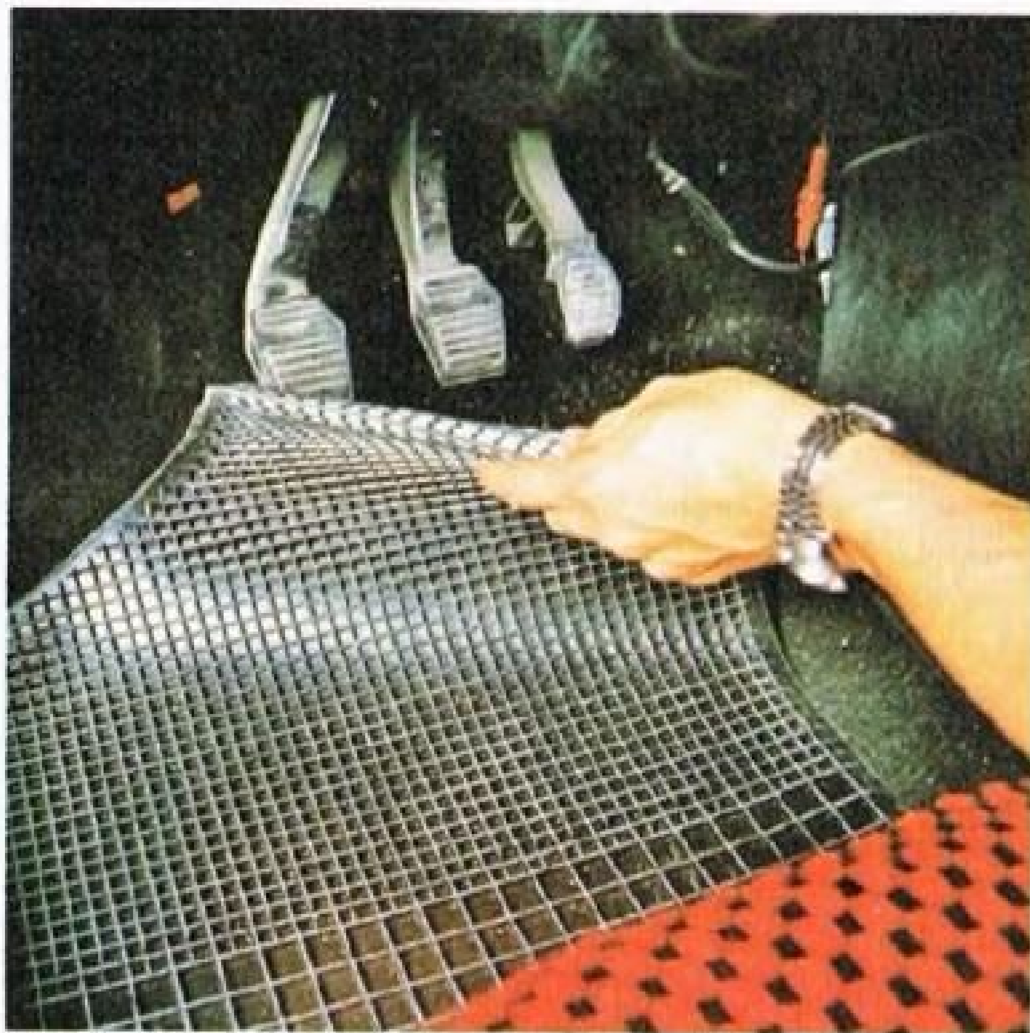


4. Las fundas comienzan a meterse por el extremo superior del respaldo para terminar por el de la base del asiento, sujetándose a la parte inferior del mismo mediante unos pequeños garfios, que han de estar bien tensados para que el ajuste sea el correcto.

Fundas y alfombras para todo tiempo



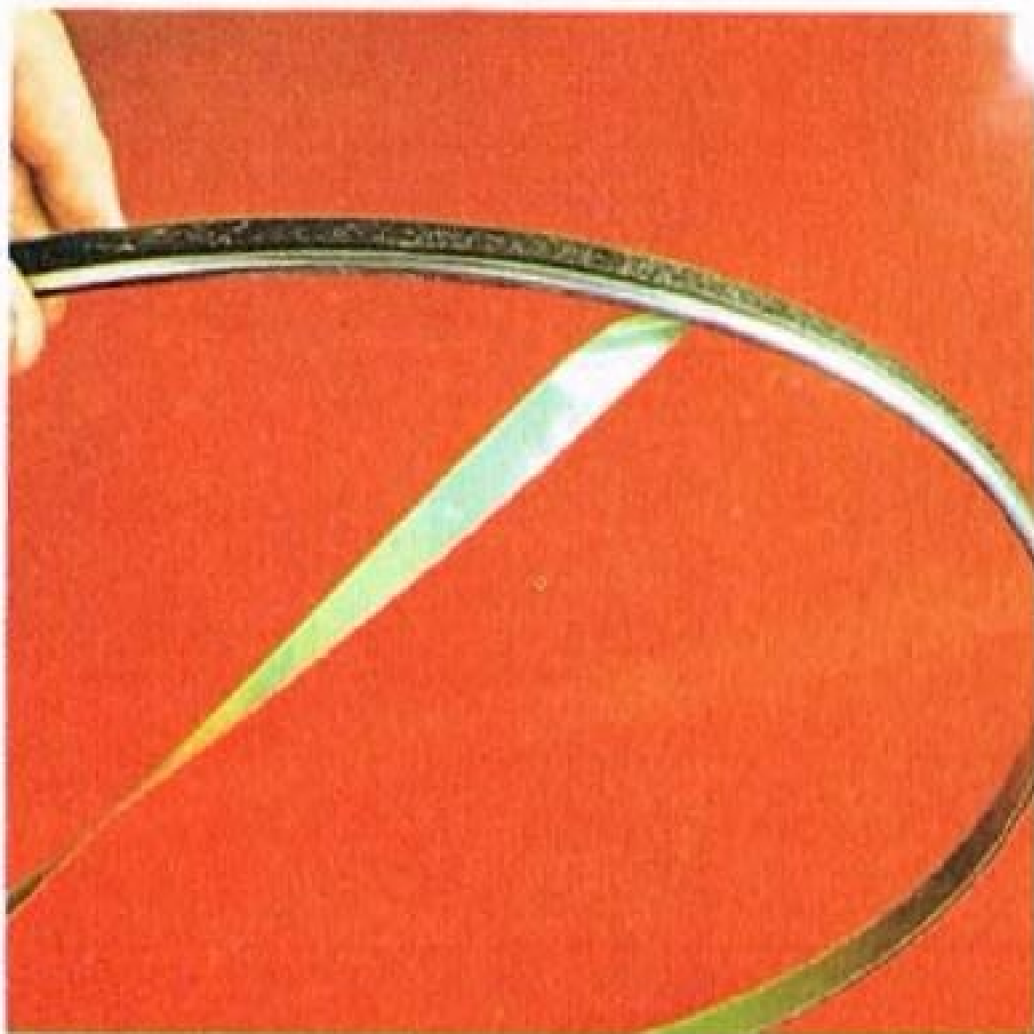
5. El guarnecido original de los pisos en la gran mayoría de los coches de serie suele estar resuelto a base de moqueta, muy vistosa y confortable, pero realmente difícil de limpiar, lo que puede animar a su protección con fundas de goma.



6. Aunque estas alfombrillas de goma pueden recortarse directamente por el usuario, el comprarlas ya hechas y del modelo específico para cada coche en cuestión permite disponer de unos mejores canales de fijación, con refuerzos en las zonas de mayor desgaste.



7. Estas alfombrillas van depositadas simplemente sobre el piso del coche sin ningún tipo de anclaje, interesando por ello que el ajuste sea perfecto, ya que en el caso de producirse algún doblez perderían gran parte de su utilidad.



8. En tiempo de vacaciones y cuando se aprovechan los días libres para cuidar del coche y hacerlo más seguro y más cómodo, también puede resultar atractivo el mejorar su estética, y para ello la utilización de molduras garantiza excelentes resultados sin demasiado trabajo, siempre y cuando estas molduras sean autoadhesivas.



9. Las molduras autoadhesivas pegan por simple contacto, quedando firmemente sujetas a la carrocería. Durante su colocacion el único problema estriba en conseguir un montaje lo más rectilíneo posible.

tología adversa, tanto por frío como por calor.

A la hora de elegir fundas para el coche y una vez seleccionada la calidad del tejido, interesa que el tipo de dibujo y color entonen con el conjunto del revestimiento, además de que correspondan al modelo exacto de coche, algo muy importante para conseguir un ajuste perfecto, adaptándose al reposacabezas y a las palancas de regulación del asiento.

El montaje de las nuevas fundas es muy sencillo, siempre y cuando correspondan al modelo exacto de coche y su manufactura sea de buena calidad. Normalmente habrá que retirar primero el reposacabezas, que no precisa tapizarse, pues suele ser de tonos que combinan con un gran número de colores. Las fundas que mejor ajustan son las de dos piezas, una para la base y otra para el respaldo, aunque las de una pieza también dan buen juego, siempre y cuando el ajuste en la unión de ambos esté bien resuelto. Para tensar el tejido y adaptarlo a la forma de la butaca, las fundas disponen en sus extremos de unas tiras elásticas terminadas en pequeños ganchos, para engarzarlas a la base del asiento; el evitar arrugas depende en buena medida de lo rectas que estén dichas tiras.

Un complemento excelente de las fundas, para aquellos que quieren mejorar el guarnecido original del coche, son las alfombrillas de goma, especialmente indicadas para aquellos coches que traen moqueta de origen y sufren de un mal trato por transportar frecuentemente niños o habitar en zonas lluviosas o de playa. La moqueta, ciertamente, ofrece un nivel de confort muy superior al de otros tejidos, pero se mancha y estropea con facilidad, siendo bastante enojosa su limpieza, por lo cual, todos aquellos coches que sufren un desgaste excesivo por rozaduras en el piso es más que razonable que la protejan con estas fundas de goma. Dicha protección puede ser sólo temporal,y así resulta plenamente justificado el utilizar las alfombras de goma sólo durante el verano, cuando se va con mucha frecuencia a la playa y luego resulta muy difícil limpiar la moqueta de restos de arena, salitre, etcétera.

El montaje de alfombrillas es bien sencillo cuando se compran para el modelo exacto, pues basta con extenderlas sobre el piso. Los más mañosos siempre pueden comprar planchas de goma y cortarse ellos mismos las alfombras, pero un acabado en liso no es recomendable, por lo que siempre es mejor recurrir a las ya hechas, con amplios relieves en el piso para garantizar que el agua y la suciedad no se puedan escurrir hacia los bordes, y además que el pie no patine sobre el suelo cuando está mojado.

LA CONDUCCION A LA IZQUIERDA

Hay ya muy pocos países en los que se conduzca por la izquierda y en que, por tanto, el volante de sus vehículos vaya colocado en la parte derecha, pero aún queda Inglaterra o, mejor dicho, la Gran Bretaña, donde el problema hay que tenerlo en cuenta para adaptarse a ese tipo de conducción, cuando se circula por sus carreteras.

Las dificultades son distintas según que el volante esté en un lado o en otro y no tanto por la posición del conductor como por el hecho de que la palanca de cambio, en cualquier caso, sigue estando en el centro, entre los dos asientos. Ello hace que, si el volante está a la derecha el cambio haya de manejarse con la mano izquierda con lo que, este brazo se enfrenta con un trabajo al que no está habituado.

Cuando el volante se halla a la izquierda, el brazo del conductor de ese lado queda prácticamente pegado a la puerta, en la que se apoya y no tiene ninguna misión concreta que realizar, salvo la de manejar algunos mandos auxiliares como los intermitentes, el claxon o las luces –según los modelos–. Es un brazo no acostumbrado a trabajar y que sirve de auxiliar para sostener el volante, sólo si lo despejado de la carretera lo permite. Toda la labor recae sobre la mano o el brazo derecho.

En cambio, en los coches de volante a la derecha ocurre todo lo contrario: es el brazo derecho el que no tiene labor que realizar y el izquierdo el que ha de manipular la palanca del cambio, perfectamente sincronizado con el embrague movido con el pie izquierdo.

El tiempo que necesita ese brazo izquierdo para adaptarse a su nueva misión en el coche es el que crea verdaderamente las dificultades en la conducción, porque acapara gran parte de la atención que el conductor precisa para mantener el coche situado en la parte izquierda de la calzada.

Por ello, para tener menos problemas con la conducción a la izquierda, se pueden dar unas cuantas normas:

Con volante a la derecha: cambio automático.–Si el coche que se va a utilizar es de alquiler procurar elegir uno con cambio automático: se tarda menos en adaptarse a este tipo de cambio que a manejar con agilidad y seguridad la palanca con el brazo izquierdo.

Si el cambio es manual: volante a la izquierda.–Si no es posible conseguir un coche de cambio automático o se tiene cierto respeto al mismo, es preferible entonces un coche con el volante a la izquierda siempre que disponga de espejo retrovisor exterior en el lado derecho del vehículo, para los adelantamientos.

Estudiar los mapas de carretera o de ciudad.–El conductor va a necesitar toda su atención para mantenerse en el lado izquierdo de la calzada, ha de conocer previamente con certeza hacia dónde va y cómo ir: la señalización de carretera ha de servirle para confirmarle la ruta, pero no para aprenderla, porque no dispone ni de tiempo ni de atención para ello. Aunque deje esa misión a un compañero de viaje, si éste no conoce tampoco el país no podrá avisarle con la suficiente antelación los giros o las desviaciones y se enfrentará entonces con el grave problema de las correcciones, las marchas hacia atrás y los cambios de sentido, maniobras siempre peligrosas en cualquier caso y mucho más cuando no se circula como se está acostumbrado.

Procurar ir detrás.–Tanto en ciudad, cuando hay que hacer giros, como en carretera, conviene colocarse detrás de algún automóvil del país para no correr el riesgo de desplazarse a la calzada contraria.

Mucho espejo retrovisor.–El retrovisor, elemento tan esencial, se hace básico en estos casos y con él –como con el brazo izquierdo– puede haber un problema de adaptación cuando el volante está a la derecha, porque ha de dirigirse la vista a la izquierda y arriba para el espejo interior y a la derecha y abajo para el exterior, es decir, totalmente al contrario de como se hace habitualmente. Se tarda algo de tiempo en la adaptación, pero se consigue. Si se ha optado por continuar con el coche de volante a la izquierda, esa adaptación no es precisa.

Atención al bordillo de la izquierda.–Si el volante está a la derecha, el bordillo de la izquierda pasa a ser importante y no se le ve bien desde el nuevo punto de conducción. En carretera conviene tener muy en cuenta la línea central de la calzada para no salirse de ésta por el lado izquierdo. En ciudad habrá de tenerse mucho cuidado el primer día con los coches aparcados a la izquierda, con los ciclistas y motoristas y con los peatones.

Cuidado por la noche.–Por la noche van a extrañarse dos cosas: los faros de los coches que nos adelanten, reflejados en el retrovisor exterior de la derecha y las luces de cruce de los vehículos que vienen de frente, por la derecha. En las curvas a la derecha, los faros de los coches que vienen hacen pensar que lo hacen precisamente por nuestro lado izquierdo de la calzada y hay cierta instintiva tendencia a desviarse a la derecha. Mucha atención en la primera media hora de conducción y luego, en todo momento, para impedir que las manos muevan el volante por acto reflejo incontrolado.

No es difícil conducir por la izquierda.–No es difícil, ni mucho menos imposible adaptarse pronto a la conducción por la izquierda: el mayor problema es conseguir que el brazo izquierdo se acostumbre a trabajar.

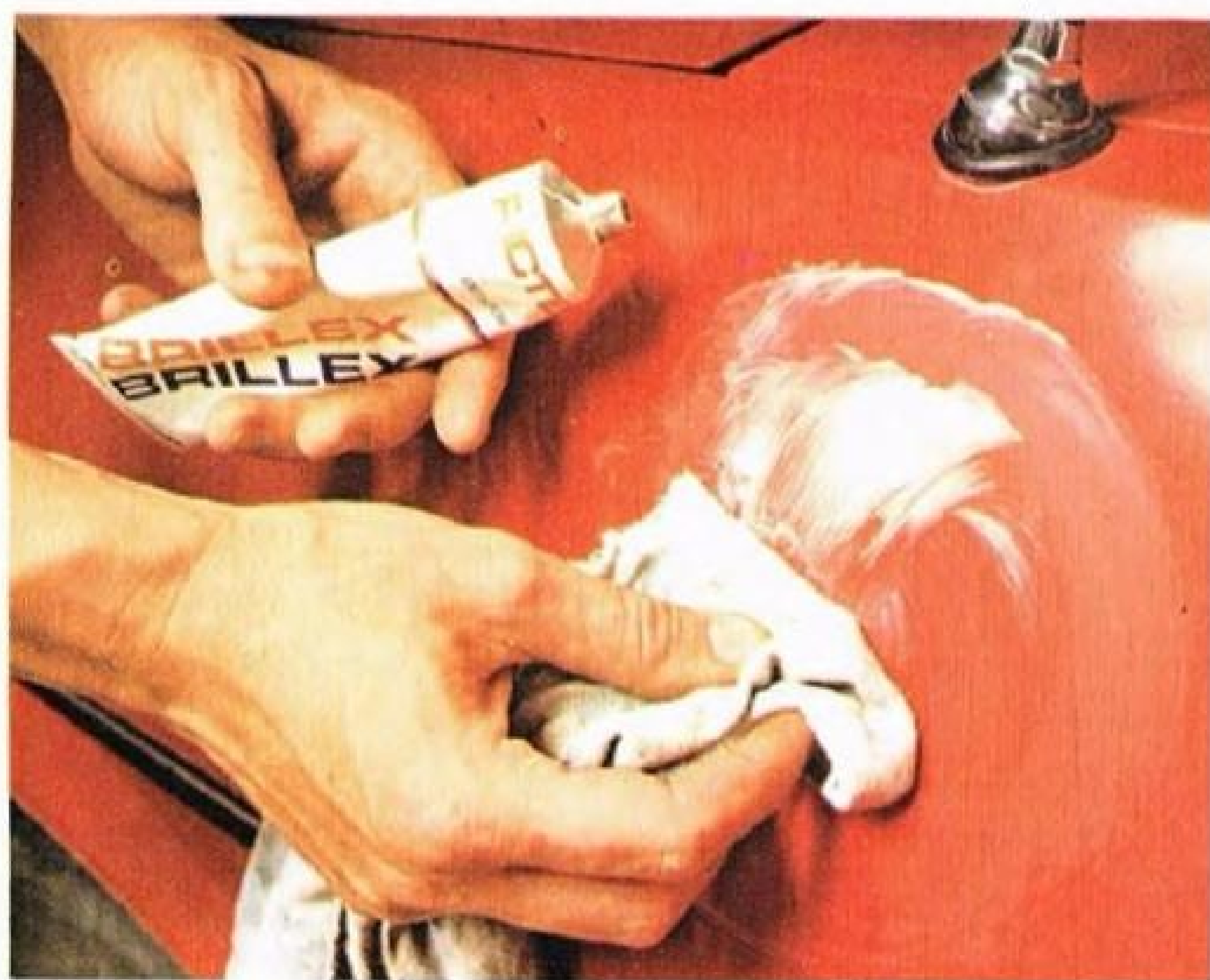
Utilización de pegamentos y pastas

COMO hemos ido viendo en anteriores capítulos, el buen "bricolagista" del automóvil necesita para realizar sus trabajos no sólo de un surtido equipo de herramientas, sino también de otros ingredientes indispensables y variados, de fundamental utilidad en muchas operaciones, y que vamos a agrupar bajo el título genérico de pastas y pegamentos.

Estas sustancias, de composición muy variada según su utilidad, es importante que formen parte de nuestro habitual equipo de trabajo, sobre todo las más frecuentes y de uso menos específico. Para adquirirlas, sin embargo, no es conveniente precipitarse, sino irlo haciendo conforme se vayan necesitando para sucesivos trabajos, ya que varias de ellas —sobre todo los pegamentos— es fácil que se sequen si permanecen durante mucho tiempo sin usarse.

Las **pastas** se utilizan en operaciones muy variadas. En las reparaciones de la carrocería, por ejemplo, hay que emplear varias de ellas: una **antioxidante,** que se aplica directamente sobre la chapa metálica una vez eliminada la corrosión; para realizar el emplastecido y devolver a la carrocería su forma original, usamos el **plastex** con endurecedor, previamente a dar las manos de pintura; y, por último, con la pintura ya aplicada, se termina la operación con un tratamiento de algún producto **abrillantador.**

La **vaselina** es igualmente de uso muy frecuente en trabajos del automóvil: se recomienda su utilización, por ejemplo, para el mantenimiento en buen estado de la batería, cubriendo los bornes y terminales con una capa de esta sustancia, que impide la sulfatación y protege estos elementos de una posible corrosión, que originaría pérdidas de carga y, a veces, hasta un posible cortocircuito. La vaselina también se usa como protección de elementos metálicos externos, como la antena del autorradio o los



2. Para el cuidado de la carrocería y mantener la pintura como nueva, es muy aconsejable el uso de productos abrillantadores que, además de realzar la pintura, protegen la carrocería de los agentes atmosféricos.



3. La silicona, que suele presentarse en envases similares a los tubos de dentífricos, es de gran utilidad para las reparaciones de las juntas de goma del parabrisas. Con ella, la estanqueidad del habitáculo queda garantizada.



6. Este pegamento es especial para poliestireno y, en general, para materiales plásticos y derivados. Su uso es recomendable para reparaciones de las tulipas de pilotos y otros elementos plásticos externos del coche.



7. Existen en el mercado pegamentos muy variados para realizar satisfactoriamente las distintas uniones de elementos del coche. En este caso se trata de un pegamento muy fuerte y de gran resistencia, adecuado para zonas metálicas.

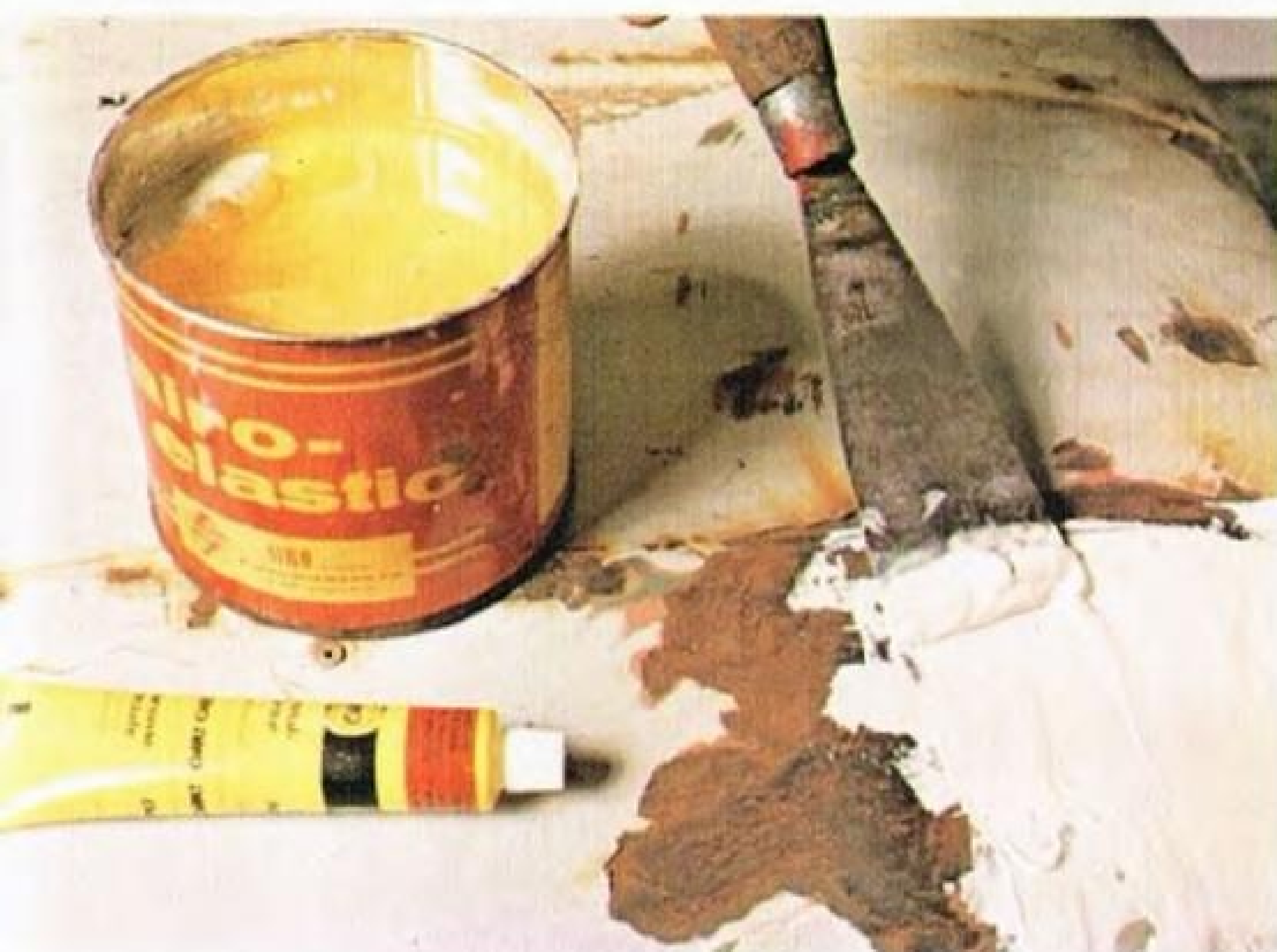


1. Para realizar muchas operaciones de bricolage del automóvil son precisos, además de un buen equipo de herramientas, otros elementos adicionales: las pastas especiales y los pegamentos. Existen, como vemos, una gran variedad de estos productos, de muy diversos usos.

cromados, sobre todo cuando el coche va a permanecer largo tiempo inactivo.

En determinadas ocasiones, cuando se trata sobre todo de rellenar huecos, impedir el paso de agua o aire, etcétera, es preciso usar productos a base de **silicona.** Por ejemplo, para reforzar un parabrisas utilizaremos la silicona de la misma forma que el cristalero la masilla. La silicona garantiza la estanqueidad gracias a su masa compacta y a sus posibilidades de adaptación a cualquier espacio.

También en este capítulo podemos situar una pasta especial que se utiliza para favorecer el asentamiento de las pastillas de frenos nuevas. Como la gran mayoría de los conductores han experimentado, muchas veces un juego nuevo de pastillas de frenos produce, durante los primeros kilómetros, un desagradable chirrido al accionar el pedal, motivado por una falta de ajuste en el acoplamiento que se va solucionando conforme la pastilla inicia su desgaste. Aplicando esta pasta especial, de venta en algunos comercios especializados, el acoplamiento se produce mucho más suavemente. En operaciones más complejas, como puede ser esmerilar válvulas, se usa igualmente una pasta específica que necesita ser mezclada con agua para su aplicación.



4. En las reparaciones de chapa, tanto sea eliminación de zonas oxidadas como operaciones de emplastecido, el plastex, con sus propiedades endurecedoras, que reproducen la forma original de la chapa metálica, es imprescindible.



5. Como vemos en la ilustración, el Araldit es un tipo de pegamento que se utiliza para unir objetos metálicos en zonas que no estén sometidas a elevadas temperaturas, como por ejemplo, el carburador.



8. La tradicional cola sintética blanca, o de carpintero, de uso corriente en el bricolage doméstico, también tiene su función en el automóvil. Concretamente es recomendable para la tapicería y, en general, todos los revestimientos.



9. Para proteger la antena de la radio a los cromados en los momentos de larga inactividad del automóvil, es recomendable utilizar vaselina. Este producto se usa también para el mantenimiento de la batería.

Utilización de pegamentos y pastas

Los **pegamentos**, por su parte, constituyen un capítulo aparte. Existe una gran diversidad de ellos, desde la clásica cola blanca de carpintero hasta el más sofisticado pegamento para metales, con una utilización muy específica en cada caso. Para pegar objetos metálicos puede utilizarse el Araldit siempre y cuando la unión no deba sufrir elevadas temperaturas; este producto es bueno, por ejemplo, para las juntas del carburador. En otros casos deberemos emplear pegamentos especiales para altas temperaturas, o para uniones que exijan un producto más fuerte a causa de las mayores tensiones que deban soportar. Es importante añadir que las características de cada junta precisan generalmente productos distintos para garantizar su perfecta estanqueidad y perfecta unión.

La cola sintética blanca o de carpintero a que nos referíamos antes se utiliza para uniones más comunes y nunca relacionadas con el motor u otros órganos mecánicos; su uso está reservado para los elementos de la tapicería, guarnición del techo y revestimentos en general. También los accesorios plásticos o derivados (poliestireno, etc.) tienen su pegamento especial que actúa como disolvente, fusionando después los elementos de la unión. Este pegamento se usa, lógicamente, para reparar pilotos, paneles y algunas partes de la carrocería de determinados modelos que estén compuestas de derivados plásticos, sobre todo en algunos coches deportivos como el Alpine Renault.

Para terminar este recorrido de las pastas y pegamentos de uso más frecuente, señalaremos los productos lavamanos, de gran utilidad para el "bricolagista", pues la grasa y la suciedad que se acumulan en los órganos del automóvil no son fácilmente eliminables con agua y jabón, y precisan productos más enérgicos para quitar todo rastro después de un trabajo en profundidad; estos productos pueden encontrarse fácilmente en cualquier comercio y en diversas presentaciones (pasta, spray, espuma...) todas de igual eficacia.



10. Para evitar el desagradable chirrido que, en ocasiones, producen las pastillas de frenos nuevas y para mejorar el acoplamiento, que redundará en una vida más larga, es recomendable este producto, que se aplica en los cantos de las pastillas.



11. Las juntas de estanqueidad tienen sistemas de unión muy diferentes, según las piezas que deban unir. Este cemento especial para juntas es de uso frecuente en muchas de ellas.



12. Esmerilar válvulas es una operación muy delicada que debe realizarse utilizando esta pasta especial. Es interesante destacar que para una correcta aplicación se necesita mezclarla con agua durante la operación.



13. Al finalizar cualquier operación en el automóvil es aconsejable utilizar un producto especial lavamanos para eliminar de éstas, con comodidad, todos los rastros de grasa o suciedad.

La suspensión por trapecio articulado

HABLABAMOS en el capítulo anterior de los diversos elementos que componen la suspensión; entremos hoy más de lleno en el tema, explicando las particularidades de una suspensión típica: por trapecios articulados.

Conviene comenzar diciendo que debemos distinguir entre suspensiones por ruedas independientes y suspensiones de ejes rígidos. Una suspensión de ruedas independientes es aquella que permite el desplazamiento vertical de una rueda de un eje (delantero o trasero) independientemente de la otra rueda. En los vehículos actuales, prácticamente la totalidad de las suspensiones delanteras son independientes, mientras que en las suspensiones traseras se dan uno u otro caso. La suspensión por trapecio articulado es una suspensión de ruedas independientes.

Ejes rígidos y ruedas independientes

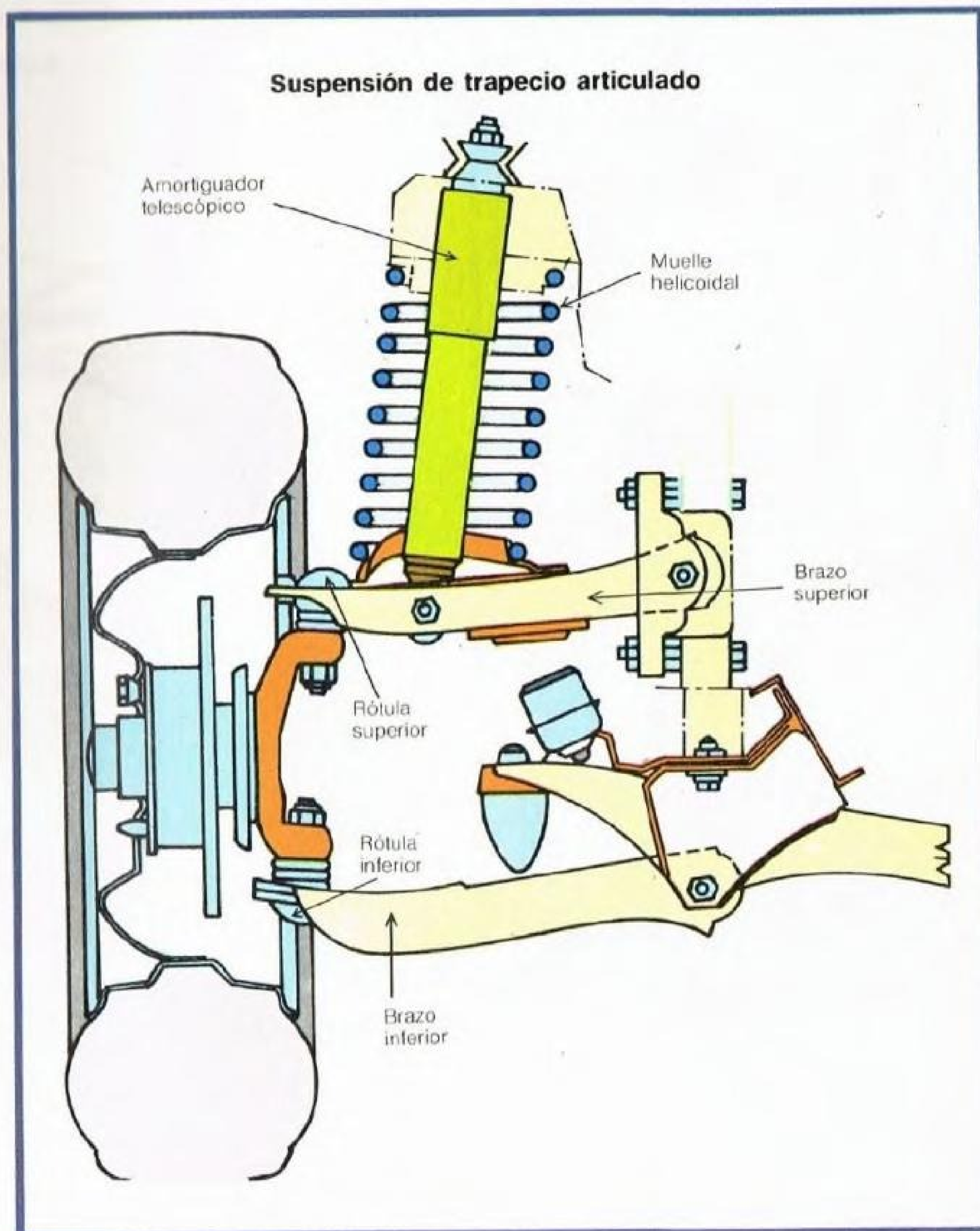
La diferencia entre la suspensión de ejes rígidos y la de ruedas independientes es fundamental. En la primera las dos ruedas delanteras o las traseras están unidas "rígidamente" entre sí, de modo que si una de ellas pasa por encima de una irregularidad de la calzada, la otra, aunque en su lado el piso esté perfectamente uniforme, se ve afectada por la inclinación que inevitablemente le transmitirá la primera a través, precisamente, del eje rígido. Con éste, al superar un obstáculo —una piedra, por ejemplo— la rueda, además de subir, para pasar por encima de la piedra, se inclina, ya que el eje rígido la mantiene unida a la otra rueda, que no se ha despegado del suelo. Es decir, se producen dos movimientos: uno de elevación y otro de inclinación. En la rueda que no ha tropezado con ningún obstáculo, el movimiento de elevación no le afecta, pero sí el de inclinación. Por supuesto que si las dos ruedas delanteras o traseras pasaran al mismo tiempo por obstáculos idénticos ambas se moverían en el mismo sentido y similar proporción.

Se puede decir que la suspensión por eje rígido hace actuar a las dos ruedas unidas, como si fueran gemelas, en realidad están rígidamente unidas entre sí.

La conveniencia de buscar mayor comodidad para los pasajeros y al propio tiempo mejores tasas de seguridad en conducciones que cada vez se hacían más rápidas, hizo buscar el modo de independizar ambas ruedas de modo que las irregularidades de una no tuvieran forzosamente que afectar a la otra y se llegó a la actual suspensión independiente de las ruedas delanteras, traseras o de todas. Con ello se consiguen varias ventajas: además del hecho de que cada rueda se encargue de vencer sus propias dificultades, sin trasladar las irregularidades que encuentra a la otra, que se reduce el peso de los elementos que hay que amortiguar con elementos distintos de las ballestas y, por otra parte, que el tiempo y la superficie de contacto con el suelo es mayor en el conjunto de las dos ruedas delanteras o traseras que con los ejes rígidos. Todo ello supone mejor confortabilidad en la marcha y mayor seguridad en la dirección.

Las ruedas delanteras tienen con relación a las traseras una diferencia sustancial: su posibilidad de girar sobre un eje (pivote) vertical, para hacer variar la trayectoria del automóvil; en definitiva, en las ruedas delanteras hay "dirección" y no en las traseras. Por tanto, las ruedas delanteras, además de girar sobre la mangueta, giran sobre el pivote. La verdad es que en los automóviles modernos, mangueta y pivote son una misma pieza de fundición, desapareciendo el pivote propiamente dicho, y la mangueta se articula sobre dos puntos —superior e inferior— que constituyen las **rótulas.**

Una rótula es una articulación por bola esférica que hace posible un giro total sobre un eje vertical, e incluso un pequeño giro sobre un eje horizontal para permitir el desplazamiento de las ruedas ante las irregularidades del suelo. En la actualidad, las rótulas están encerradas en una envoltura o carcasa que permite su lubricación permanente, mientras que en automóviles antiguos, las rótulas tenían que ser periódicamente engrasadas, por medio de un pezón de engrase situado en su parte superior. Aún son muchos los usuarios que desconocen que su



La suspensión por trapecio articulado

automóvil no precisa de engrase periódico y piden en la estación de servicio que "cambien el aceite y engrasen" su automóvil.

La rótula se une al chasis del automóvil por medio de dos brazos —uno superior para la rótula superior y otro inferior para la rótula inferior—, y estos brazos se unen por medio de articulaciones, formando todo este conjunto un paralelogramo o trapecio que da el nombre a este tipo muy usual de suspensión. Este trapecio (que no es una pieza de la suspensión, sino que es la "silueta" o el dibujo que forman sus distintos componentes está formado: el lado superior, por un triángulo; el lado inferior, por otro triángulo, o más comúnmente un sólido brazo de supensión, y los dos lados verticales, por el eje de las rótulas y por la estructura de la carrocería.

Los dos elementos definitorios son los triángulos superior e inferior, ya que son los elementos basculantes de la suspensión. En un vértice se articula la rótula, y en el lado opuesto, el anclaje a la carrocería. En una suspensión convencional, entre ambos triángulos se instala oblicuamente el muelle (que es el elemento elástico de la suspensión) y normalmente concéntrico al muelle, y en su interior, un amortiguador hidráulico telescópico para absorber las oscilaciones del muelle.

No siempre existe un triángulo inferior, ya que a menudo se utiliza un simple —pero robusto— brazo inferior, que permite la fijación del conjunto muelle-amortiguador con mejor sujeción. En este caso, los esfuerzos de aceleración y frenado son peor absorbidos por los anclajes del brazo inferior, por lo que suelen instalarse tirantes metálicos oblicuos, con anclajes de goma para admitir desplazamientos verticales de los brazos.

Los trapecios articulados

Así como no siempre existen dos triángulos, ni el "trapecio" quede, por tanto, formado, tampoco es esencial que los triángulos sean exactamente iguales ni estén paralelos. Si se hace así, en los baches no varía la inclinación de la rueda, es decir, el ángulo que la rueda forma con la calzada, y en las curvas, esas ruedas actúan como si formaran parte de la carrocería, con lo que desciende su capacidad de agarre.

En cambio, si los triángulos no son ni paralelos ni de idéntica longitud y el superior es algo más corto que el inferior, la rueda en los desniveles de la calzada no se mantendrá perpendicular y sufrirá una cierta inclinación que repercutirá en el comportamiento del vehículo y en la seguridad de la conducción.

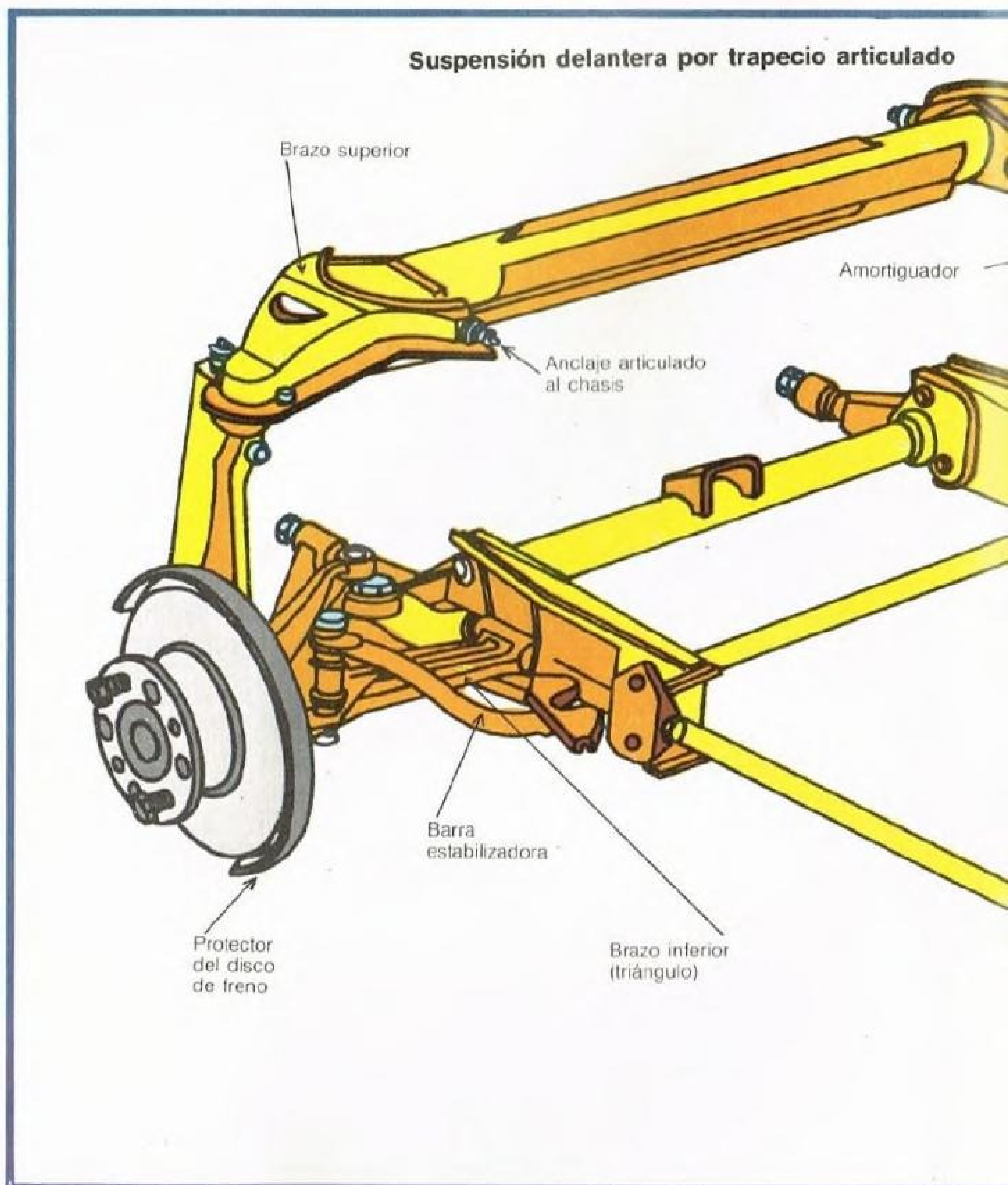
Barras de torsión

También es frecuente que el elemento estático no sea un muelle, sino una barra de torsión, en cuyo caso, la propia barra puede ejercer las funciones del brazo de reacción.

En general, todas las suspensiones independientes, como la que acabamos de ver, incorporan una barra estabilizadora, que limita muy considerablemente el balanceo del coche cuando se toma una curva. Normalmente, sin barra estabilizadora, al trazarse una curva a mediana velocidad, la suspensión de la rueda de la parte interior se aplasta, mientras que la rueda de la parte exterior tiende a levantarse; para que este movimiento de oscilación no sea muy acusado, se instala una barra estabilizadora que, con el mismo principio de funcionamiento que una barra de torsión, limita estos movimientos. La mayor o menor elasticidad de la barra (que vendrá dada por el tipo de material, su longitud y, sobre todo, por su diámetro) hará que el automóvil se balancee más o menos.

El funcionamiento de una barrera de torsión está basado en la elasticidad de retorcimiento del material utilizado. Si el extremo de una barra se mantiene rígidamente anclado, el otro podrá retorcerse algunos grados, volviendo a su posición normal en cuanto cese el esfuerzo de retorcimiento: cuanto más larga y más fina sea la barra mayor será la posibilidad de retorcimiento, por lo que atendiendo a las dos variables y con un tipo de material determinado, se puede regular perfectamente la torsión. El extremo que ha de mantenerse fijo se ancla en el bastidor, el otro extremo va unido a uno de los triángulos de los trapecios articulados de las ruedas.

Aunque normalmente las barras de tor-



sión son cilíndricas, de sección redonda, en algunos modelos de coches se han utilizado barras de sección cuadrada e incluso formadas por varias láminas independientes, como las de las ballestas. Sin embargo, el funcionamiento es siempre el mismo y se basa en el principio de poder hacer retorcerse una barra por un extremo cuando el otro está fijo y sin posibilidad de movimiento.

El elemento del bastidor al que va sujeto el extremo de la barra que ha de mantenerse fijo, permite una cierta regulación, de modo que se pueda volver a dar al bastidor la altura que le corresponde en relación con las ruedas, cuando el descenso de la carroceria pueda hacer pensar que las barras han cedido.

La suspensión de los vehiculos es uno de los capítulos en que más se ha profundizado por los constructores, ya que afecta a puntos tan básicos como la seguridad, la economia y el confort de los pasajeros. Sin embargo, las novedades que se van introduciendo afectan más que a los elementos esenciales a la distinta colocación de éstos y a su combinación, de modo que para cada modelo de automóvil se pueden obtener los resultados más favorables.

Ruedas independientes, pero enlazadas las del mismo lado

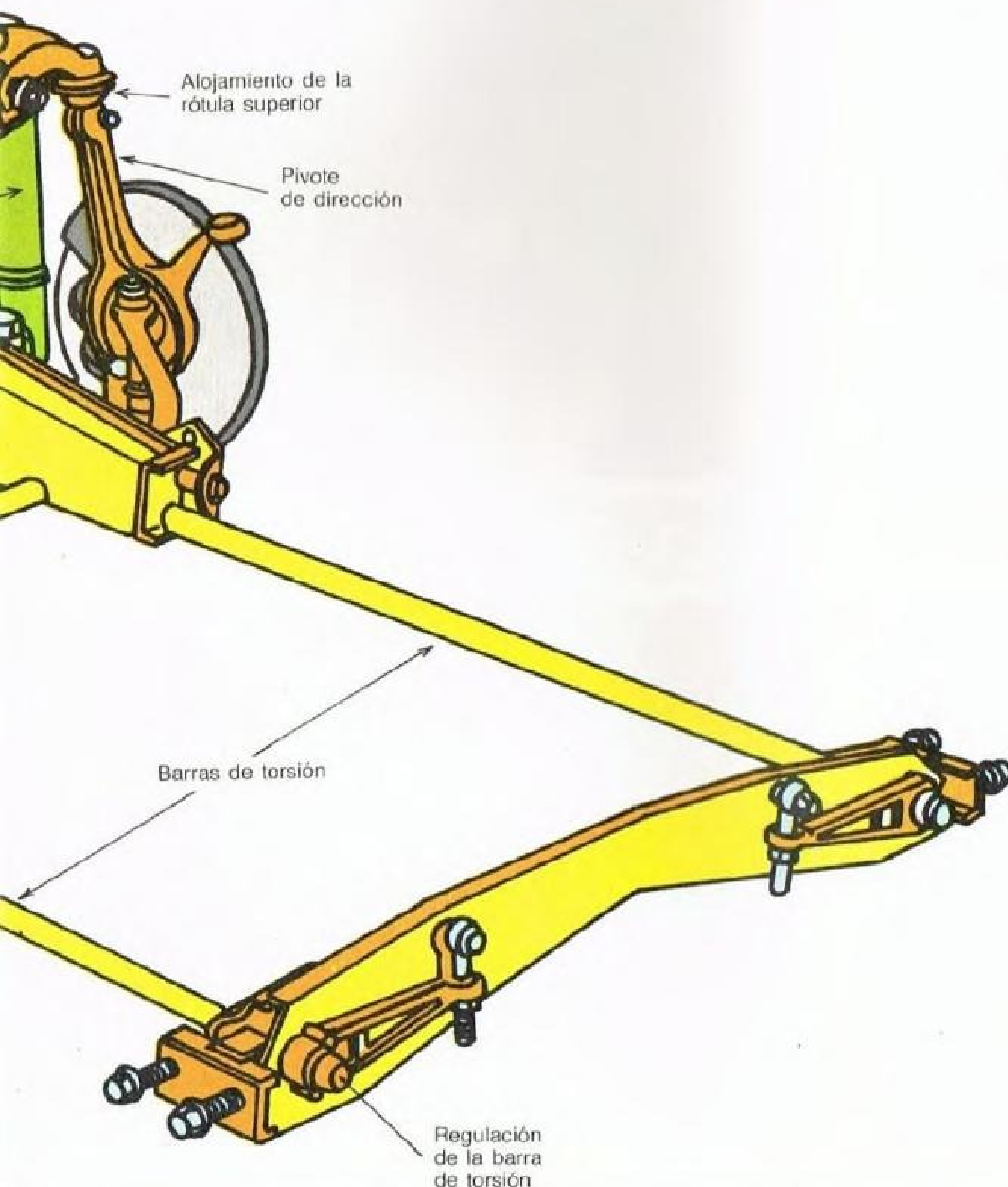
Conviene insistir todo lo posible en el hecho de que la suspensión de un vehiculo es un conjunto de elementos y no cada uno de éstos independientemente. Neumáticos, ballestas y amortiguadores son los tres factores esenciales. La forma en que estén montados o sujetos podrá contribuir a una mayor efectividad en cuanto al confort de los pasajeros y la seguridad en la conducción, pero no se puede prescindir hoy por hoy de ninguno de ellos, aunque sí se está sustituyendo en algunos modelos el esquema tradicional por otros equipos que pueden llegar a ser más eficaces.

Los neumáticos no han sido discutidos desde su invención. Se habrán podido perfeccionar para soportar mayores velocidades y menores desgastes, pero parece que la idea del automóvil está indisolublemente unida a los neumáticos. Incluso algún fabricante de éstos ha llegado a pensar que los neumáticos son lo esencial de un vehiculo y que todo lo demás son accesorios.

En cuanto a las ballestas, podrán utilizarse éstas, barras de torsión o resortes —en espiral o en hélice—, pero son parte de la suspensión. Lo mismo ocurre con los amortiguadores.

Así como las ruedas independientes han supuesto un notable avance en la investigación de la suspensión, también se han experimentado y aplicado otras soluciones, como, por ejemplo, mantener las cuatro ruedas independientes, pero enlazando la delantera y trasera de cada lado, consiguiendo un tipo de suspensión que ha resultado muy positiva en caminos especialmente malos, pero excesivamente suave para calzadas bien cuidadas. La suspensión de los "2 caballos" es de este tipo, utilizando unos amortiguadores de inercia que consisten en un peso que se apoya sobre un resorte: cuando la rueda sube, el peso mantiene comprimido el muelle, y cuando la rueda baja, el peso se queda arriba, colaborando a que el muelle no se comprima y logrando en ambos casos suavizar —y, por tanto, amortiguar— el movimiento oscilante de la rueda.

La llamada "suspensión hidrolástica", aplicada a los modelos de 1.100 c. c. Austin, MG y Morris, enlaza igualmente las suspensiones de las dos ruedas de cada lado y lo hace a través de una especie de vasos comunicantes, de modo que la rueda delantera y trasera del mismo lado vayan compensándose mutuamente. El sistema de suspensión de cada rueda se basa en la deformación de unas piezas de caucho y la comunicación entre las ruedas del mismo lado permite suprimir el cabeceo, logrando una suspensión bastante estable, siempre que la distancia entre ejes sea lo suficiente para que, de acuerdo con la velocidad, pueda dar tiempo a que el sistema funcione. Por ello la aplicación del procedimiento a vehiculos más cortos no logró los efectos deseados. La comunicación de una rueda con otra se hace por medio de unas tuberias llenas básicamente de agua a la que se tiene que incorporar productos anticongelantes y anticorrosivos.



Montaje de un cuadro de instrumentos

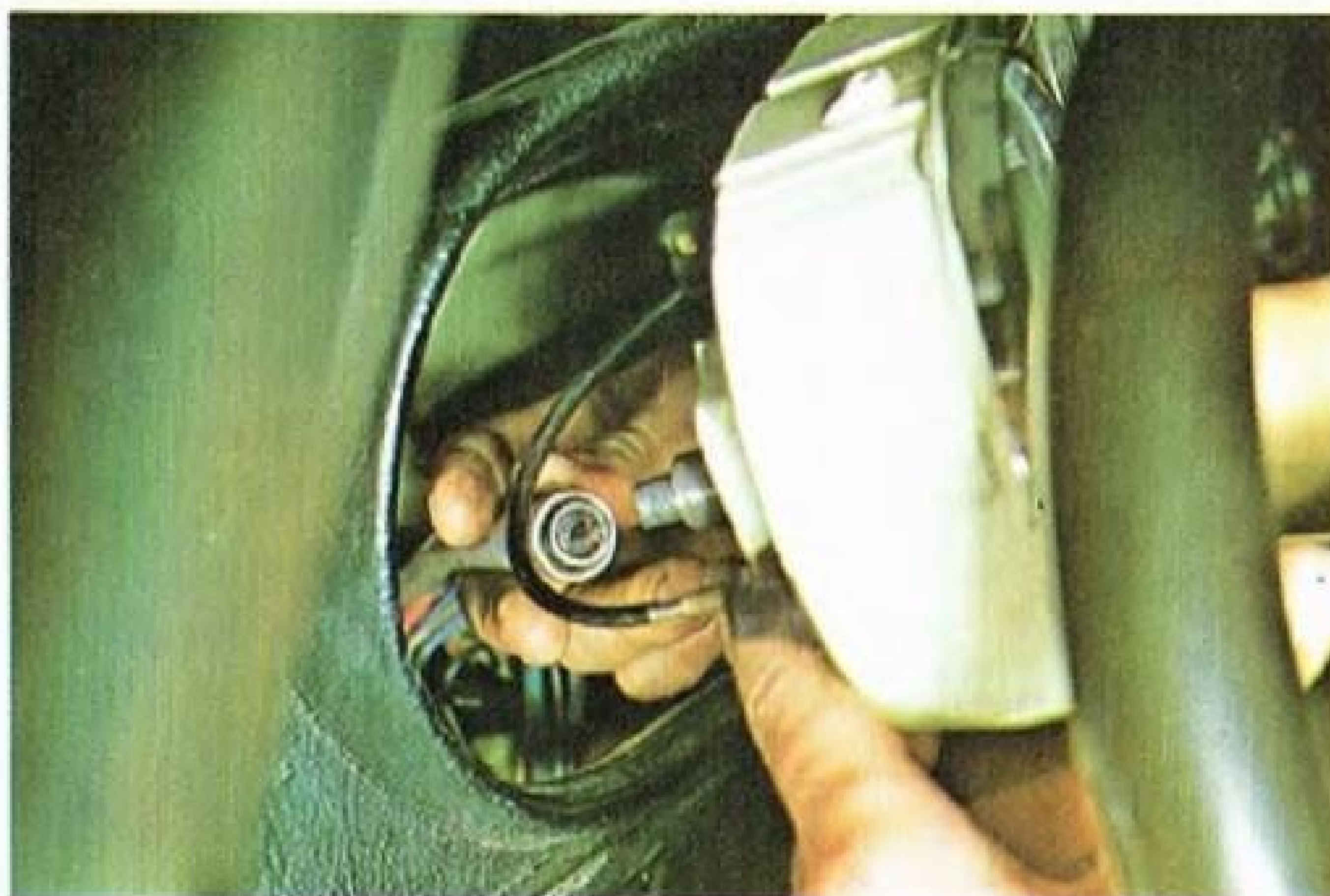
EL conductor de un automóvil debe poseer en todo momento un control absoluto del coche; para ello es fundamental la información que recibe del estado y el comportamiento de cada uno de los órganos del mismo, pues no basta únicamente con lo que el automovilista experimenta al volante. Esta necesaria información le llega al conductor a través de la lectura de los distintos controles y aparatos del cuadro de instrumentos del salpicadero; cuando más completos sean éstos, mejor informado estará el automovilista y más posibilidades tendrá de prever cualquier posible fallo del vehículo.

La dotación mínima básica de cualquier automóvil está compuesta de cuentakilómetros, velocímetro, testigo de nivel de aceite, de la temperatura del agua, del nivel del depósito de gasolina y del funcionamiento de las luces (intermitencias y carretera). A partir de este equipo, los automóviles van completando su cuadro de instrumentos en función de su precio y categoría. Hay, sin embargo, cuestiones que tan importantes son para un coche grande como para uno pequeño; por ejemplo: nivel de carga de la batería, cuentarrevoluciones, termómetro de temperatura del agua, etc.

Por ello, en muchos casos —como ya hemos visto en anteriores capítulos— se impone colocar en el coche controles suplementarios que complementan la dotación del cuadro de mandos original. En general, si se desea disponer de todos los accesorios necesarios, acabaremos por convertir el automóvil en una especie de verbena, con todo el salpicadero lleno de aparatos desperdigados. Esto no sólo afecta a la estética, sino también a la utilidad de los mismos, pues lo ideal es que todos los controles estén agrupados en el menor espacio posible. De ahí



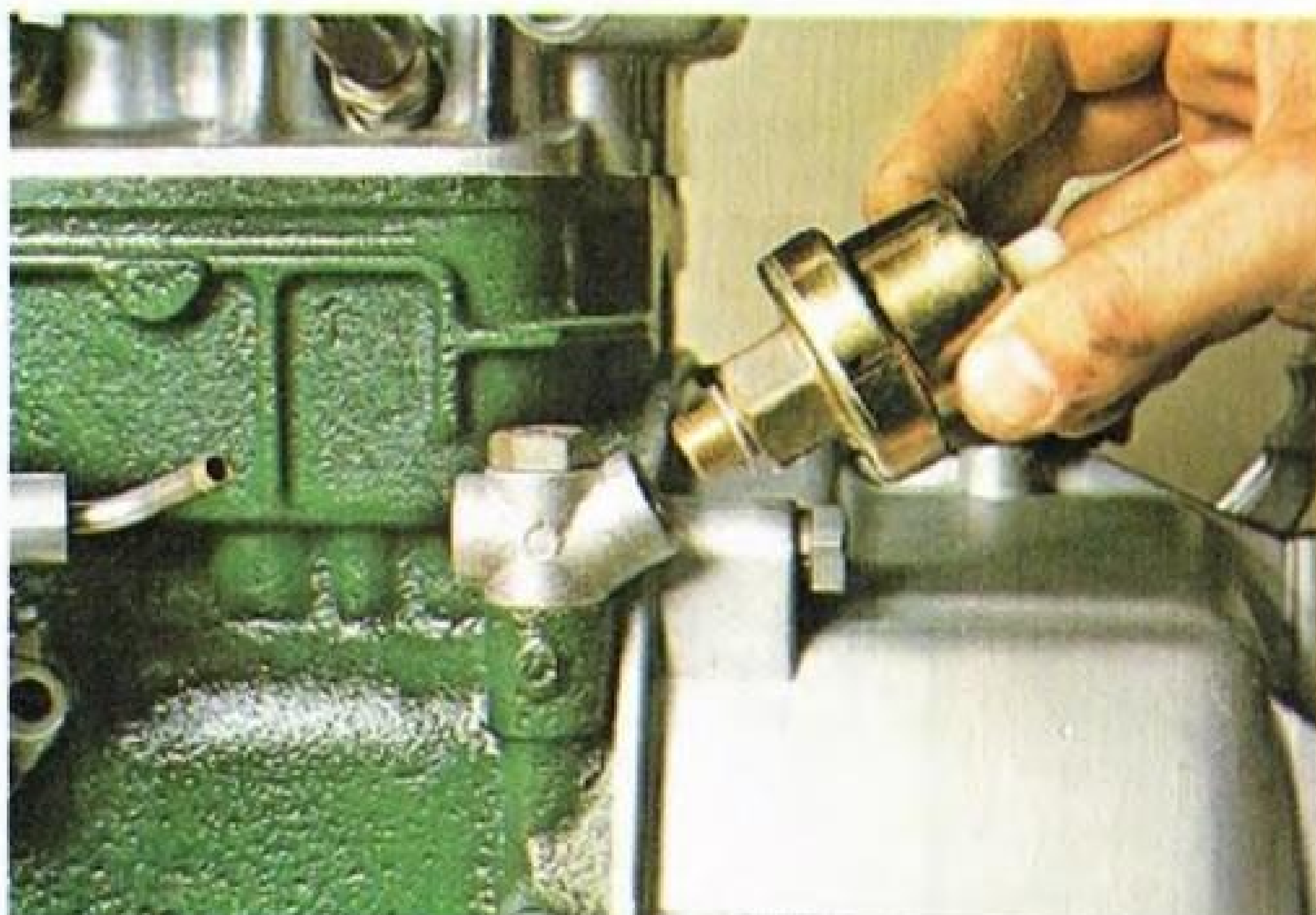
1. Cuando, bien por estética, bien por disponer de una instrumentación más completa y ordenada, se decide el cambio completo del cuadro de instrumentos, la primera precaución es la de conseguir un cuadro que se adapte, tanto en medidas como en anclajes, a las dimensiones del original.



2. Para retirar el tablero original basta, generalmente, con hacer presión con un destornillador hasta que salten los clips y sacar luego las conexiones eléctricas y el cable del cuentakilómetros, que suele ir roscado, pero sin precisar de ninguna herramienta para su desmontaje.



3. Para las conexiones eléctricas interesa utilizar juegos de clemas completas y, naturalmente, cuadros de circuito impreso con el fin de evitar la maraña de cables de todo tipo y color que eran tan frecuentes en los coches anteriores a la actual era electrónica.



6. Anclada la "T" al orificio original, se procede inicialmente al montaje del nuevo manocontacto, buscando la posición más favorable y cuidando de que el apriete sea el correcto, sin olvidar las necesarias arandelas de estanqueidad.



7. La última operación estriba en acoplar al otro extremo de la "T" el manocontacto original y de disponer el correspondiente cableado hasta su llegada al cuadro de instrumentos, con lo que una sola toma se duplica.

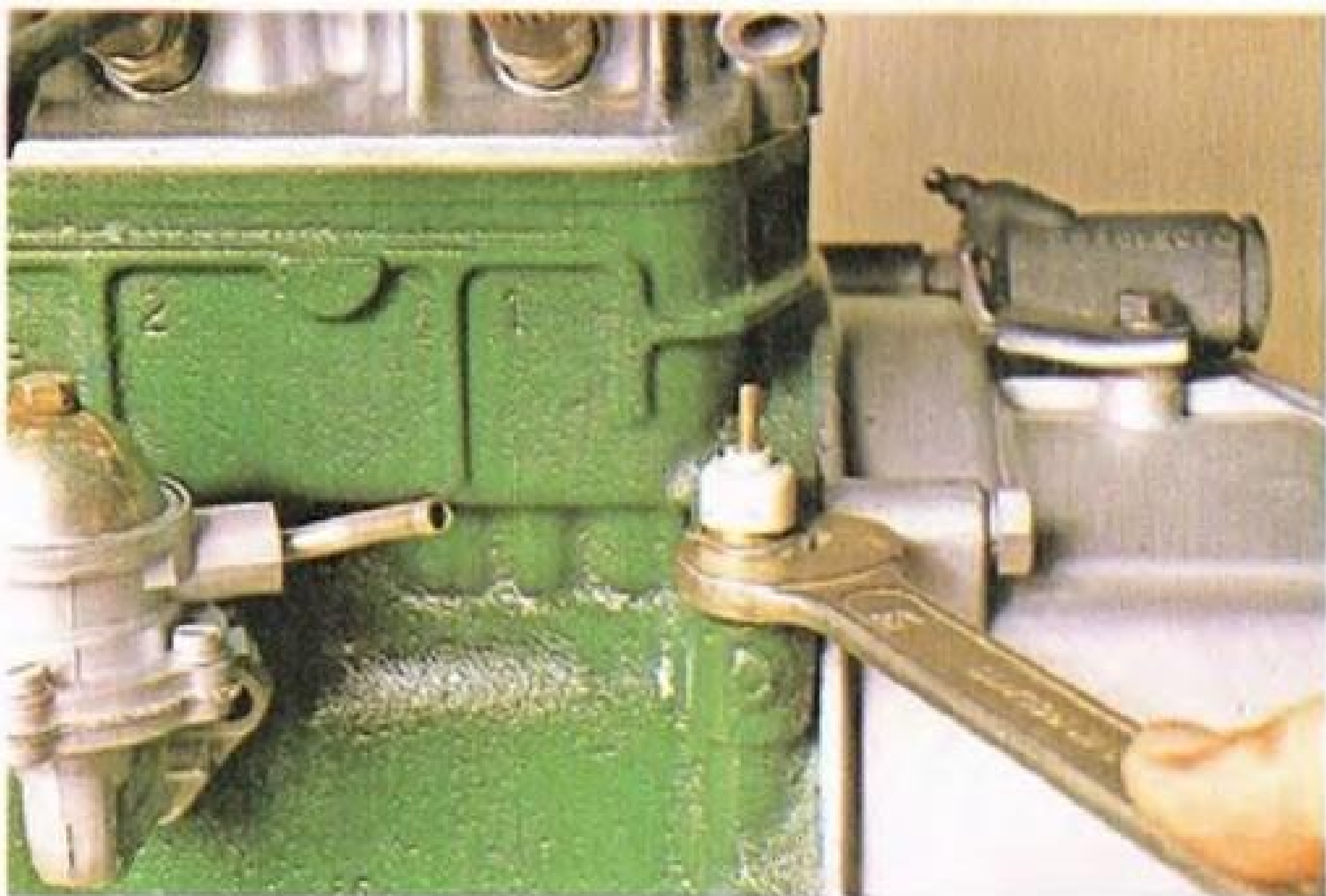
que, en bastantes ocasiones, resulte más rentable sustituir el cuadro completo en lugar de ir añadiendo accesorios sueltos.

En casi todos los modelos de automóvil, esta operación no reviste mayores problemas, pues normalmente los fabricantes de aparatos de control para automóviles disponen de cuadros muy completos, de forma similar a los de origen, por lo que la sustitución de éstos no requiere un cambio de estructura del salpicadero. Otra de las razones por las que se aconseja la sustitución del cuadro es que los testigos o "chivatos" de éstos no avisan de que se va a producir una avería, sino que se encienden cuando ésta se ha producido y el daño es ya irreversible.

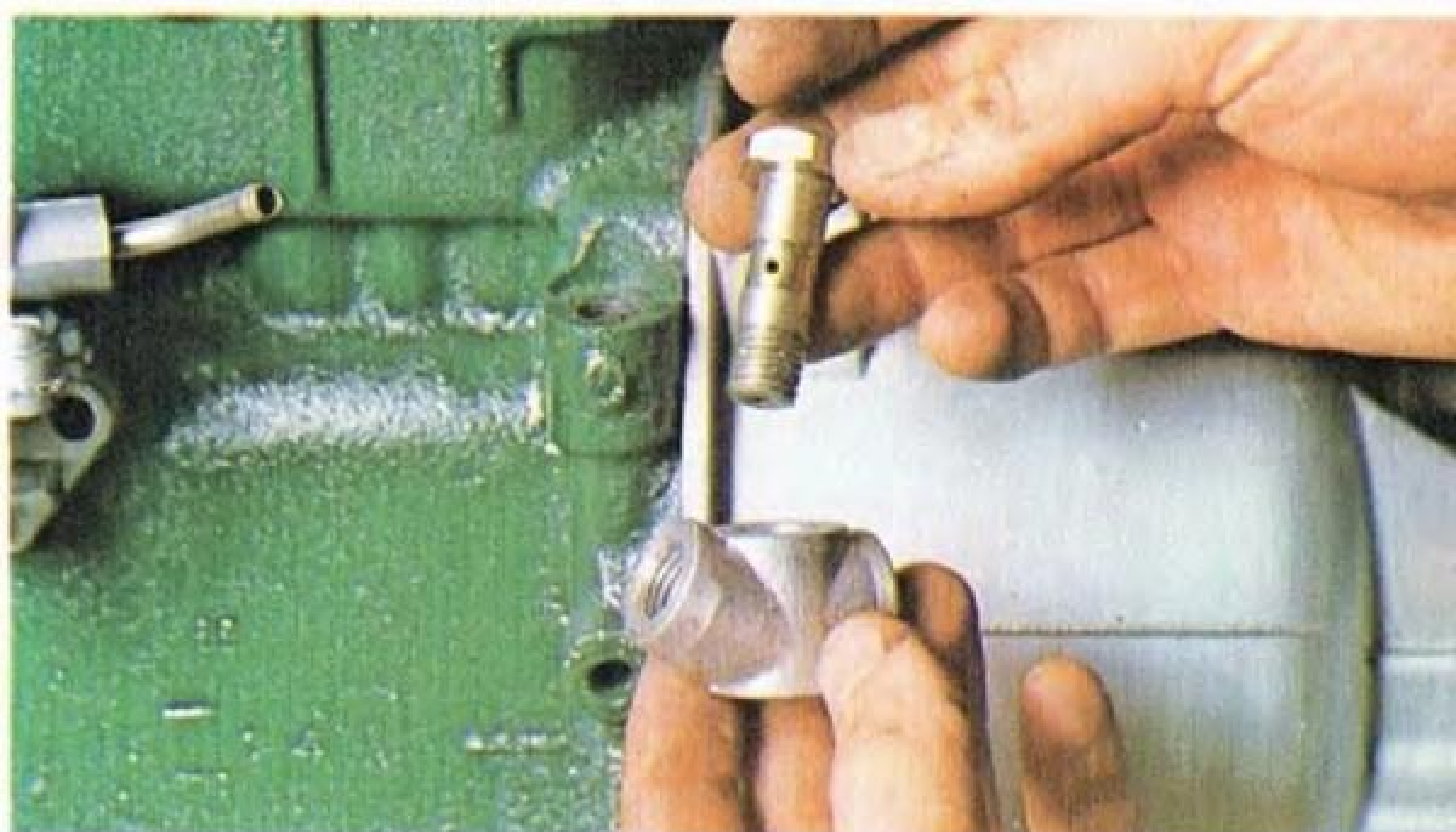
Un cuadro de instrumentos completo debe poseer los siguientes controles: velocímetro, cuentakilómetros total y parcial, cuentarrevoluciones, amperímetro (nivel de carga de la batería), manómetro (presión del aceite), termómetro (temperatura del agua). También son importantes los siguientes testigos: accionamiento del "starter", accionamiento del freno de mano, nivel de gasolina, testigos de luces, etc.

Una vez elegido el nuevo cuadro de instrumentos y verificado que es el adecuado para nuestro automóvil, se procede a desmontar el que viene de fábrica en el vehículo. Generalmente, basta con aflojar un tornillo (o tornillos) para que éste se separe del salpicadero. Después se soltarán los cables que unen los distintos accesorios y testigos del cuadro a los respectivos órganos del automóvil y al circuito de iluminación. Debe tomarse la precaución de señalar (bien anotando los colores de los cables, bien distinguiendo a éstos por medio de tiras adhesivas de diferentes colores) a qué aparato corresponde cada cable, de forma que al montar el nuevo cuadro no tengamos problemas al conectarlos nuevamente.

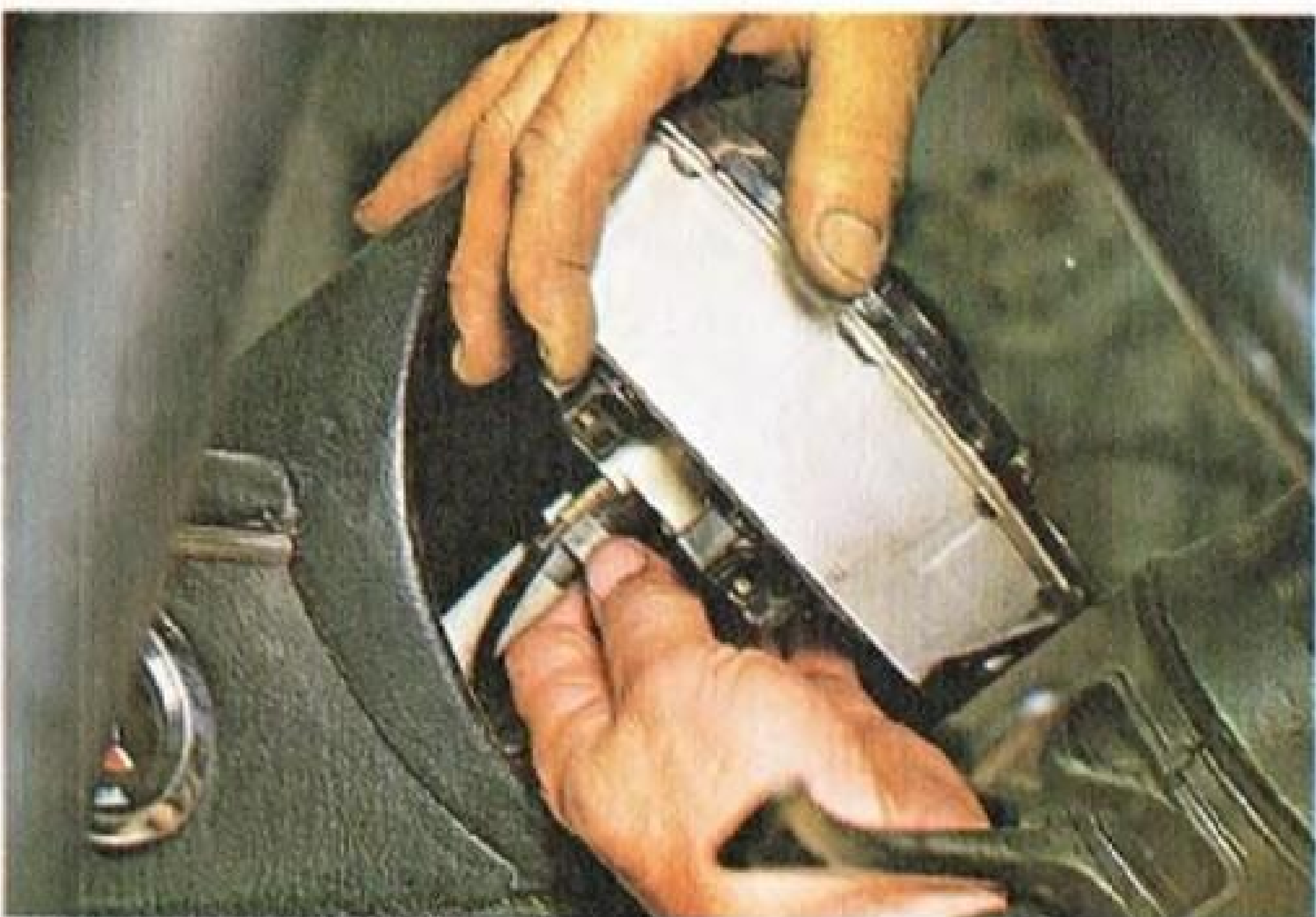
Las operaciones necesarias para montar el cuadro se llevan a cabo realizando a la inversa las anteriormente descritas. Los cables existentes pueden servir para el nuevo cuadro, pues los que en el antiguo servían para alimentar los distintos testigos pueden utilizarse ahora para los aparatos de control. En aquellos casos en los que no existiera ningún testigo en el cuadro viejo (por ejemplo, el cuentarrevoluciones), deberemos proceder a conectar el instrumento de control con el correspondiente órgano; en el caso del cuentarrevoluciones, como ya indicábamos en otro artículo del "Bricolage", el cable deberá llevarse al primario de la bobina. Una vez realizadas todas las conexiones, se procederá a atornillar el nuevo cuadro en el mismo emplazamiento del anterior.



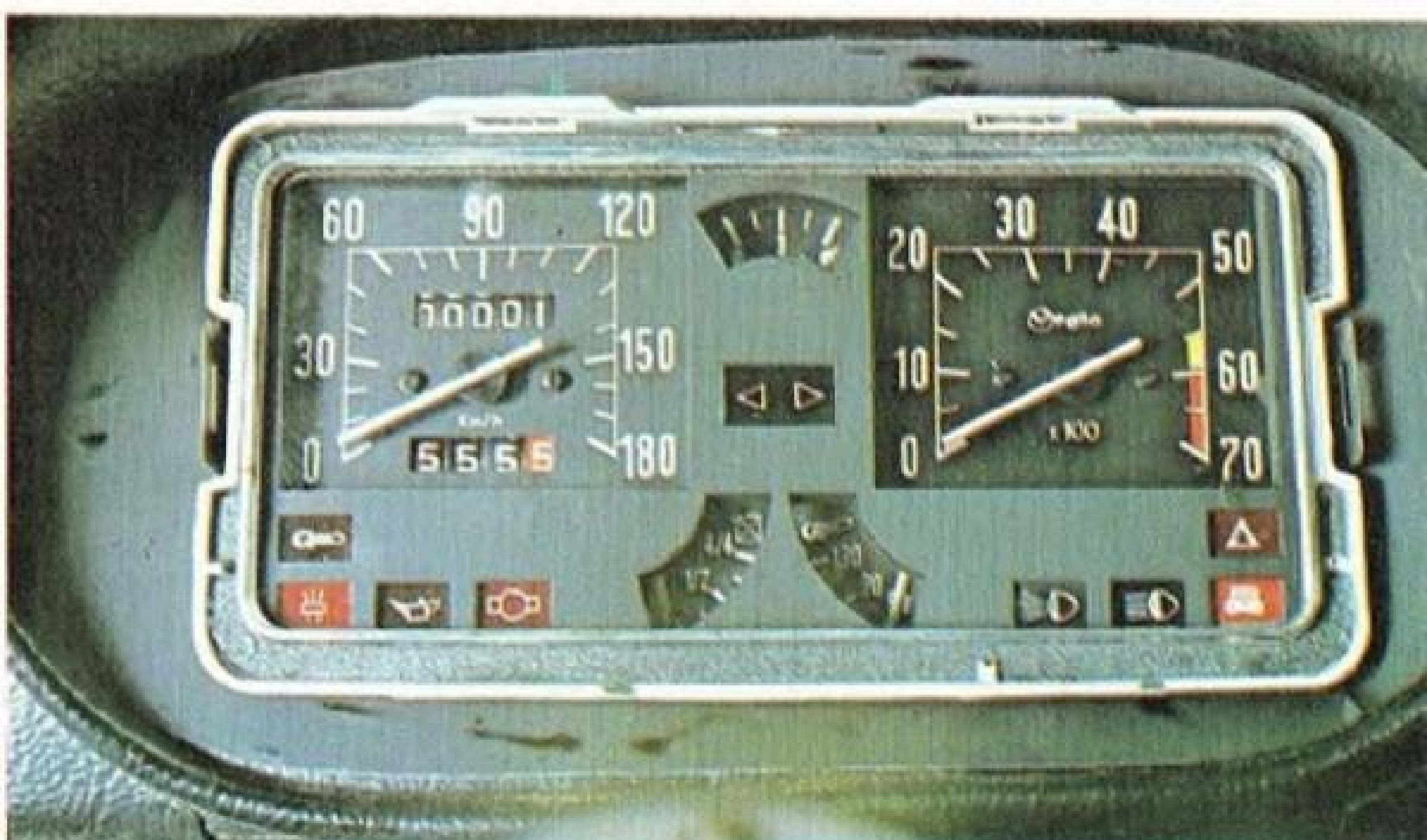
4. Cuando el nuevo tablero dispone de elementos no incluidos en el original, como bien puede ser el caso de un manómetro de presión de aceite, se pasará luego al motor con el fin de montar los nuevos manocontactos en sustitución de los originales.



5. Cuando se desea mantener los chivatos originales, pero complementados con relojes de medición mucho más precisos, habrá que recurrir a "Tes" de acople que permitan la duplicidad de montaje, sin alterar el equipo de origen del coche.



8. Una vez instalados los elementos necesarios para la conexión de todos los instrumentos y canalizado todo tipo de cables del tablero, basta con acoplar las conexiones y los terminales, antes de encajarle en su alojamiento.



9. Este es el resultado final. Mediante este sistema se ha conseguido disponer de una instrumentación muy completa, sin la necesidad de recurrir a la colocación de relojes auxiliares, que pueden afear el conjunto del salpicadero.

Sustitución de semiejes de transmisión

EN los coches con tracción delantera, para transmitir el giro del motor a las ruedas se utilizan unos semiejes denominados transmisiones o semiejes de transmisión. Hasta hace algunos años, en la mayoría de los automóviles, el tipo de transmisión que se utilizaba era el de juntas cardan o de crucetas. Modernamente, sin embargo, este sistema está dejando paso a un nuevo tipo de transmisiones con juntas homocinéticas, con semiejes compuestos por una junta trípode en el lado de salida del diferencial y una junta de jaula de bolas en el lado de la rueda.

Las transmisiones cardan o de crucetas son más ruidosas que las modernas homocinéticas y generalmente tienen una vida más corta y una propensión a las averías. En este tipo de transmisiones es fundamental el engrase de los dados o rodamientos de agujas de las crucetas. En unos casos es posible efectuar periódicamente este engrase a través de engrasadores situados en el centro de las crucetas; pero en otros, los conjuntos son de tipo sellado, sin engrasadores, por lo que la buena lubricación de cada elemento depende únicamente del engrase que se le haya dado en el montaje en fábrica y del comportamiento del retén, en cuanto a evitar salidas de grasa o entradas de agua del exterior.

El fallo más típico que afecta a las transmisiones cardan es el prematuro desgaste de las agujas de los dados, ya sea por falta de grasa o por oxidaciones a causa de entradas de agua. En la reparación puede optarse por dos soluciones:

Sustituir el semieje de transmisión completo por uno nuevo, o bien por uno reacondicionado (en los talleres suele haberlos).

Reparar la transmisión, sustituyendo crucetas, dados y retenes.

La primera posibilidad es, naturalmente, la más sencilla y la más adecuada para el usuario que desee efectuar él mismo la reparación, y a ella se refiere, por tanto, el proceso de desmontaje/montaje que se describe en las ilustraciones. Por lo que concierne a las transmisiones homocinéticas, los problemas suelen consistir únicamente en desgastes de las bolas y del alojamiento y jaula de las mismas. La aparición de estos desgastes normalmente tiene lugar bastante más tarde que en el caso de las crucetas cardan y casi siempre por encima de los 50.000 km. En caso de rotura de los fuelles de goma, conducción brusca o mal trato general del coche, naturalmente los fallos podrán presentarse en plazos de kilometraje más breves.

En la mayoría de los modelos es posible la reparación de los semiejes de transmisión, sustituyendo los elementos dañados o desgastados (bolas, jaula, fuelles, etc.), pero con frecuencia resulta más interesante la sustitución de la transmisión completa por



1. Transmisión homocinética moderna, con junta trípode en el lado de salida del diferencial y junta de jaula de bolas en el lado de la rueda.



2. El fallo más corriente que afecta a las transmisiones cardan es el desgaste de las agujas de las crucetas, por falta de grasa o bien por oxidación.



4. La junta trípode del lado del diferencial, por estar más protegida y mejor lubricada, suele dar menos problemas que la del lado de la rueda.

AVERIAS EN LAS TRANSMISIONES

AVERIA	CAUSA	SOLUCION
● Chasquidos al rodar con la dirección girada a tope.	● Falta de grasa en las crucetas o juntas homocinéticas. ● Rodamientos de agujas de las crucetas oxidados o con las agujas rotas, o daños interiores en las juntas homocinéticas.	● Engrasar y revisar el estado de los fuelles de goma protectores. ● Reparar los conjuntos cardan u homocinéticos o sustituir las transmisiones completas.
● Holgura en las transmisiones al acelerar o retener.	● Desgaste o rotura de los rodamientos de las crucetas o bolas en las juntas homocinéticas. ● Tuerca de la mangueta floja. Estrías de la mangueta desgastadas. ● Desgastes en los dados o juntas trípode de salida del diferencial.	● Reparar los conjuntos cardan u homocinéticos o sustituir las transmisiones completas. ● Apretarla al par especificado. ● Sustituir la mangueta (extremo corto de la transmisión) o la transmisión completa, y el plato de anclaje. ● Desmontar y revisar las juntas.
● Fugas de aceite por el lado del diferencial.	● Retén de aceite o fuelle de goma deteriorados.	● Sustituirlos.
● Fugas de aceite (grasa) por el lado de la rueda.	● Fuelles rajados o abrazaderas sueltas.	● Apretar abrazaderas o sustituir fuelles (añadir grasa en ambos casos).

una nueva, pues el ahorro de mano de obra que esto supone puede compensar de su mayor costo.

Existe, finalmente, una avería muy típica de las transmisiones, que lo mismo puede afectar a las cardan que a las homocinéticas. Se trata del desgaste y holgura en el estriado de acoplamiento de la mangueta al plato de arrastre de la rueda. Esta avería suele producirse por falta de apriete de la tuerca de mangueta. Es muy recomendable por ello revisar el par de apriete de esta tuerca cada vez que se efectúa una revisión general del coche, o en todo caso, cada 10.000 km. Si la avería se coge muy a tiempo, es posible que simplemente apretando la tuerca se consiga eliminar la holgura y solucionar así el problema. En caso contrario, si el desgaste en ambas piezas ha tenido tiempo de progresar, no habrá más solución que cambiar la mangueta y el plato de arrastre.



3. La duración de las juntas homocinéticas es superior a la de las cardan. Los fallos se limitan, generalmente, a desgastes de las bolas o de la jaula.



5. En cada revisión general del coche es aconsejable comprobar el estado de los fuelles de goma de las transmisiones y el apriete de sus abrazaderas.

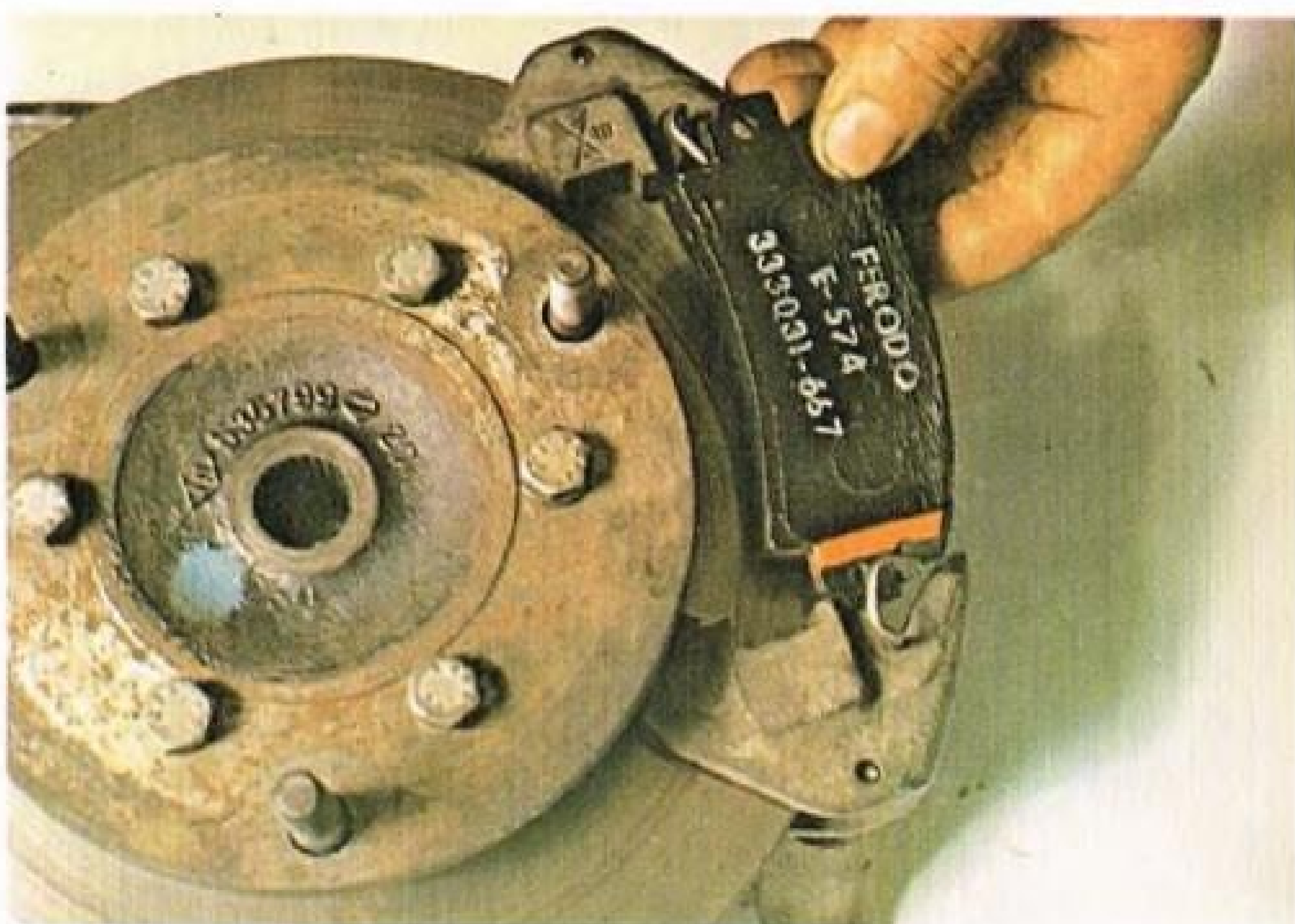
Sustitución de semiejes de transmisión



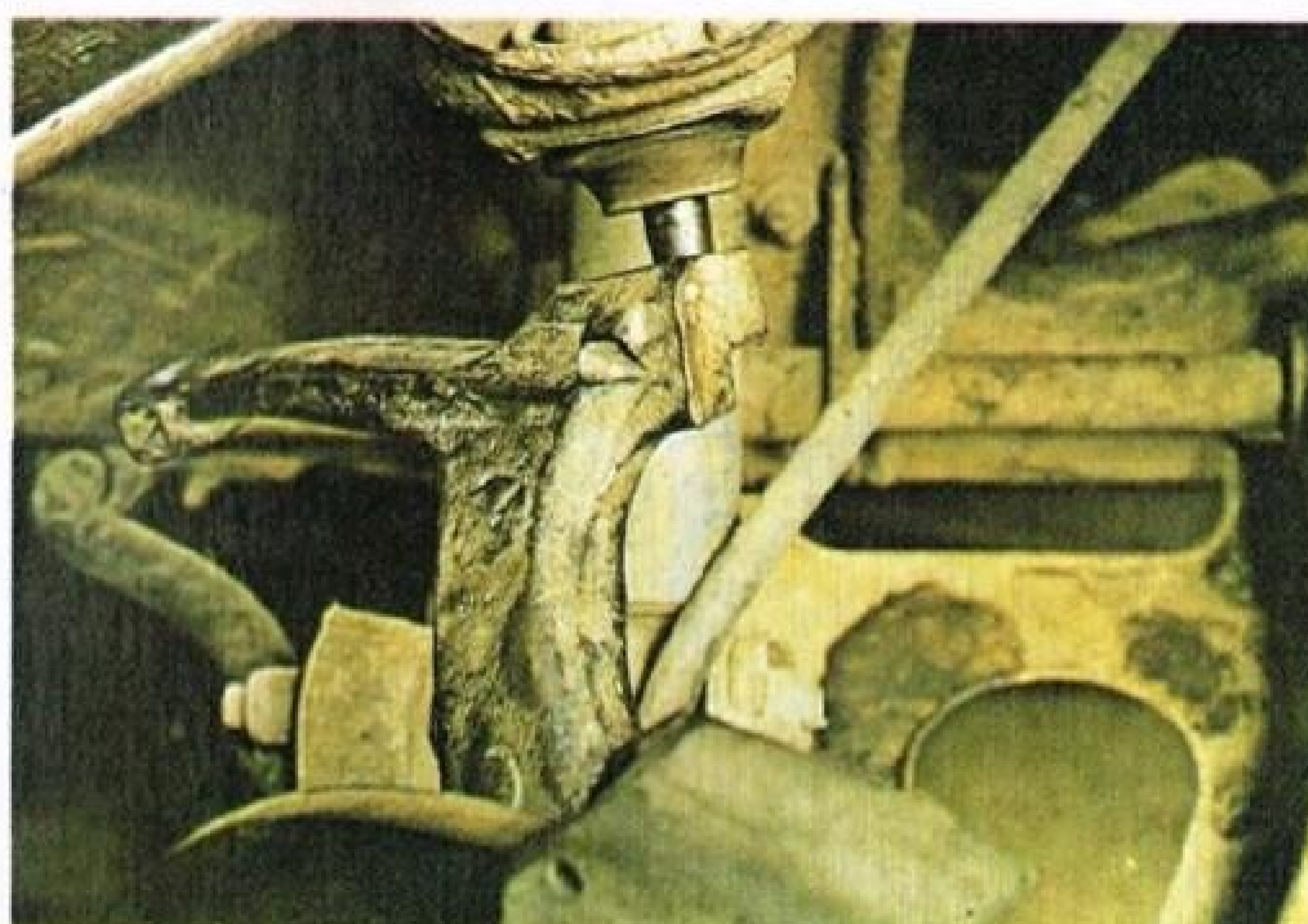
6. Al menos cada 10.000 km., interesa comprobar el apriete de la tuerca de mangueta, y reapretarla al par especificado si fuera necesario.



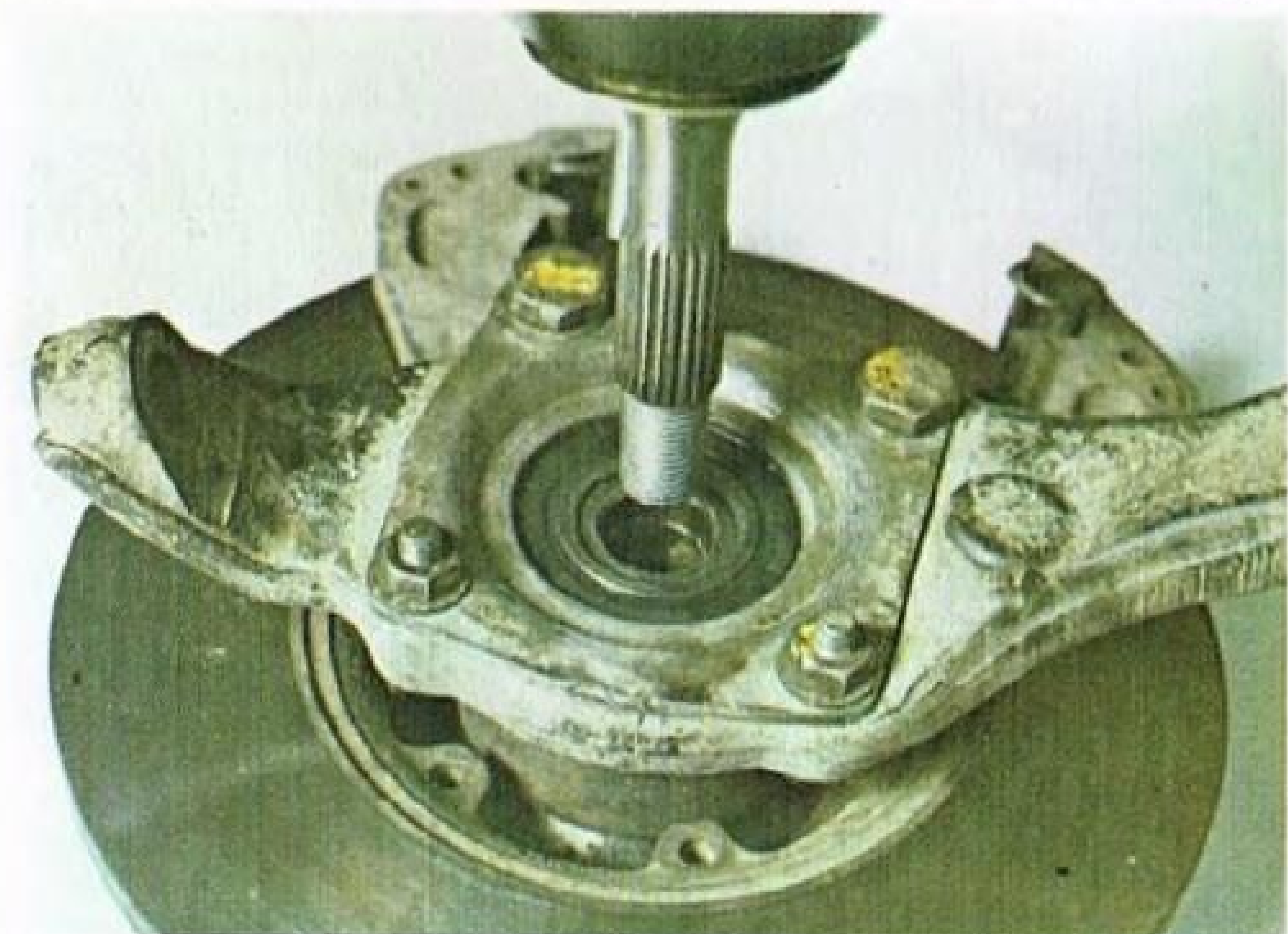
7. Esto es lo que puede suceder si no se da el debido par de apriete a la tuerza de mangueta: inutilización de la propia mangueta y del plato de anclaje.



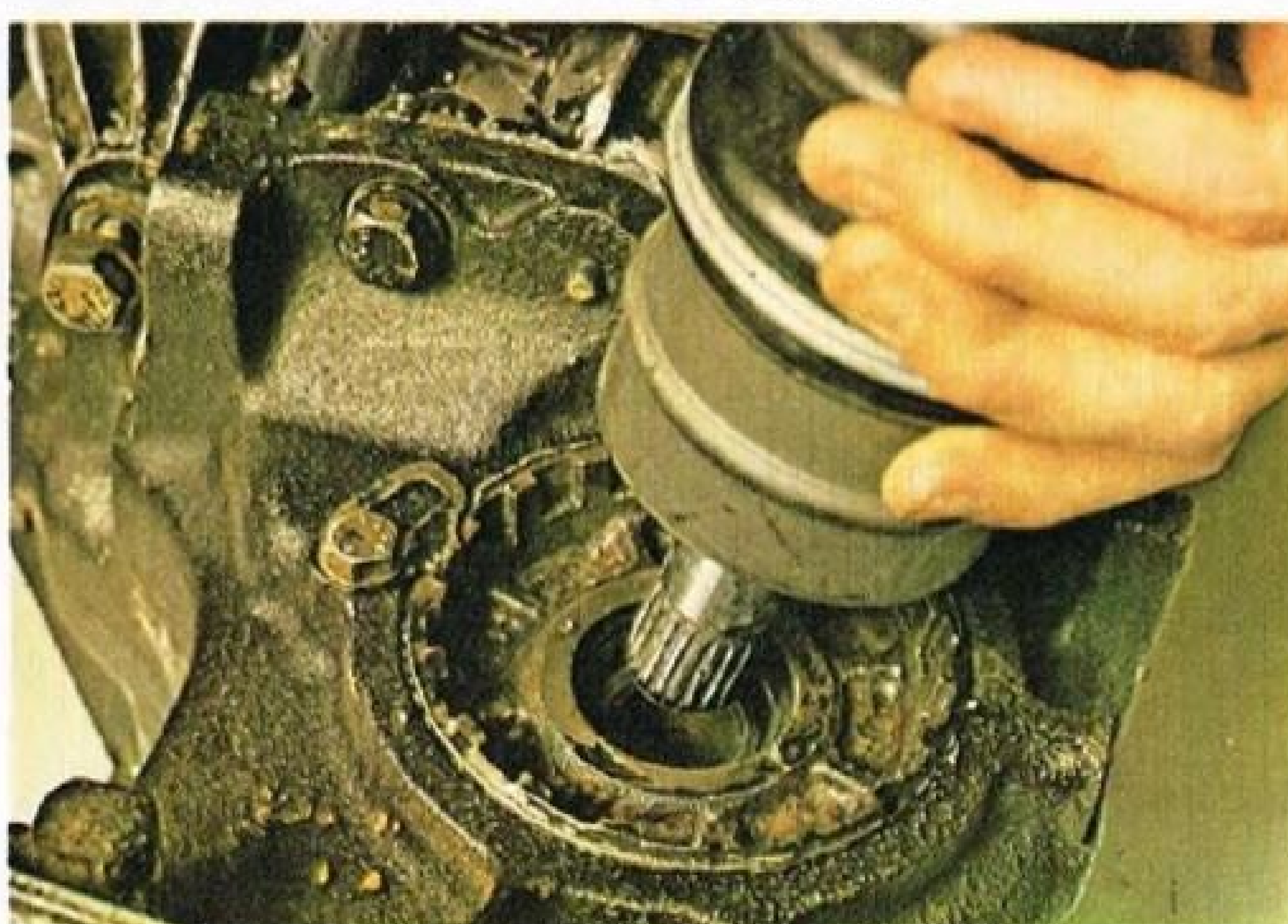
9. Separar la pinza de freno, soltando para ello los dos tornillos gruesos de fijación al soporte de rueda y los dos pequeños de unión al protector de chapa.



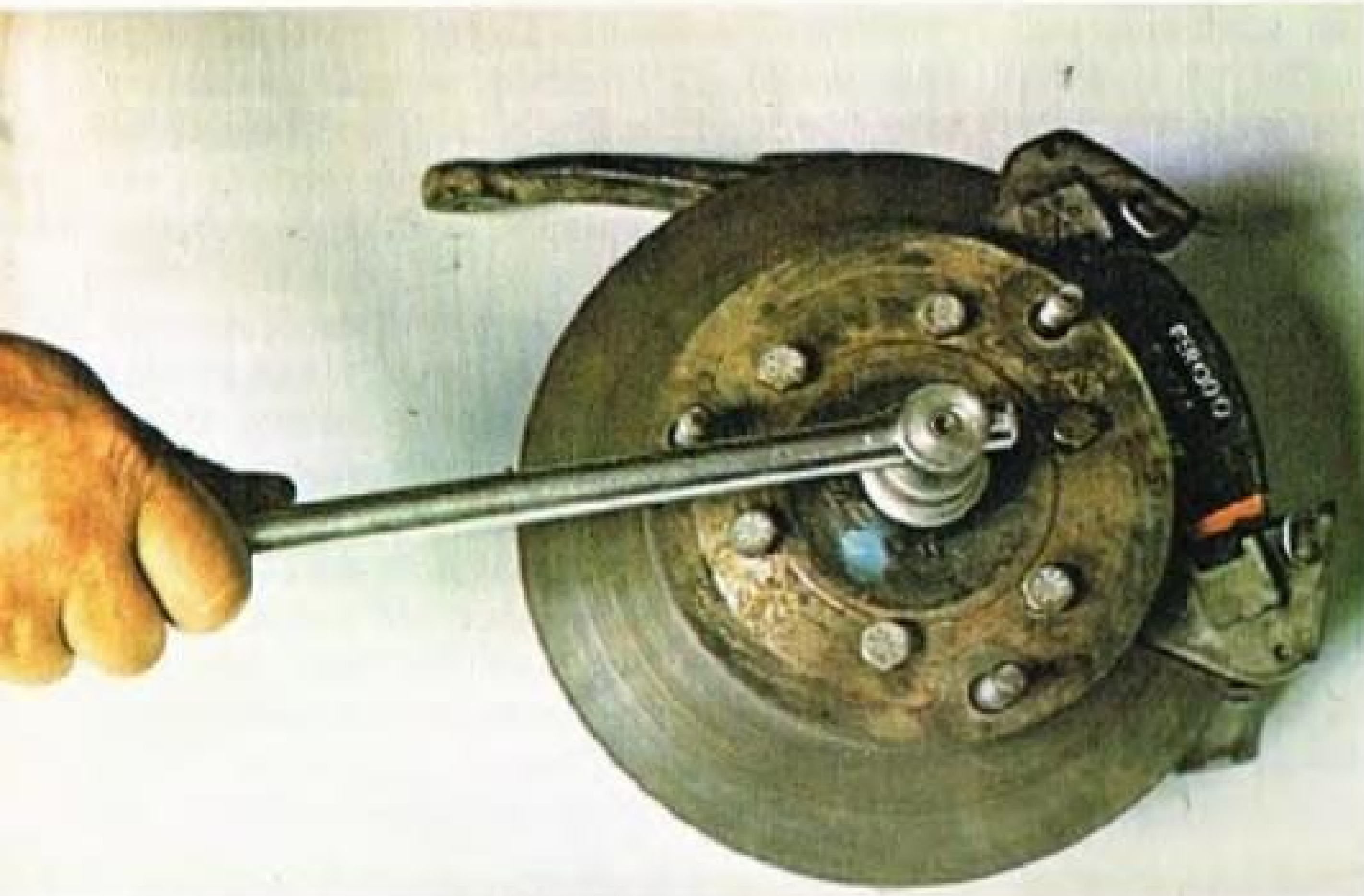
10. Con un extractor adecuado, soltar la rótula superior de suspensión y a continuación la rótula de dirección de ese mismo lado.



12. Con buje en esta posición, empujar el semieje de transmisión hacia el diferencial y al mismo tiempo desacoplar la mangueta de su alojamiento.



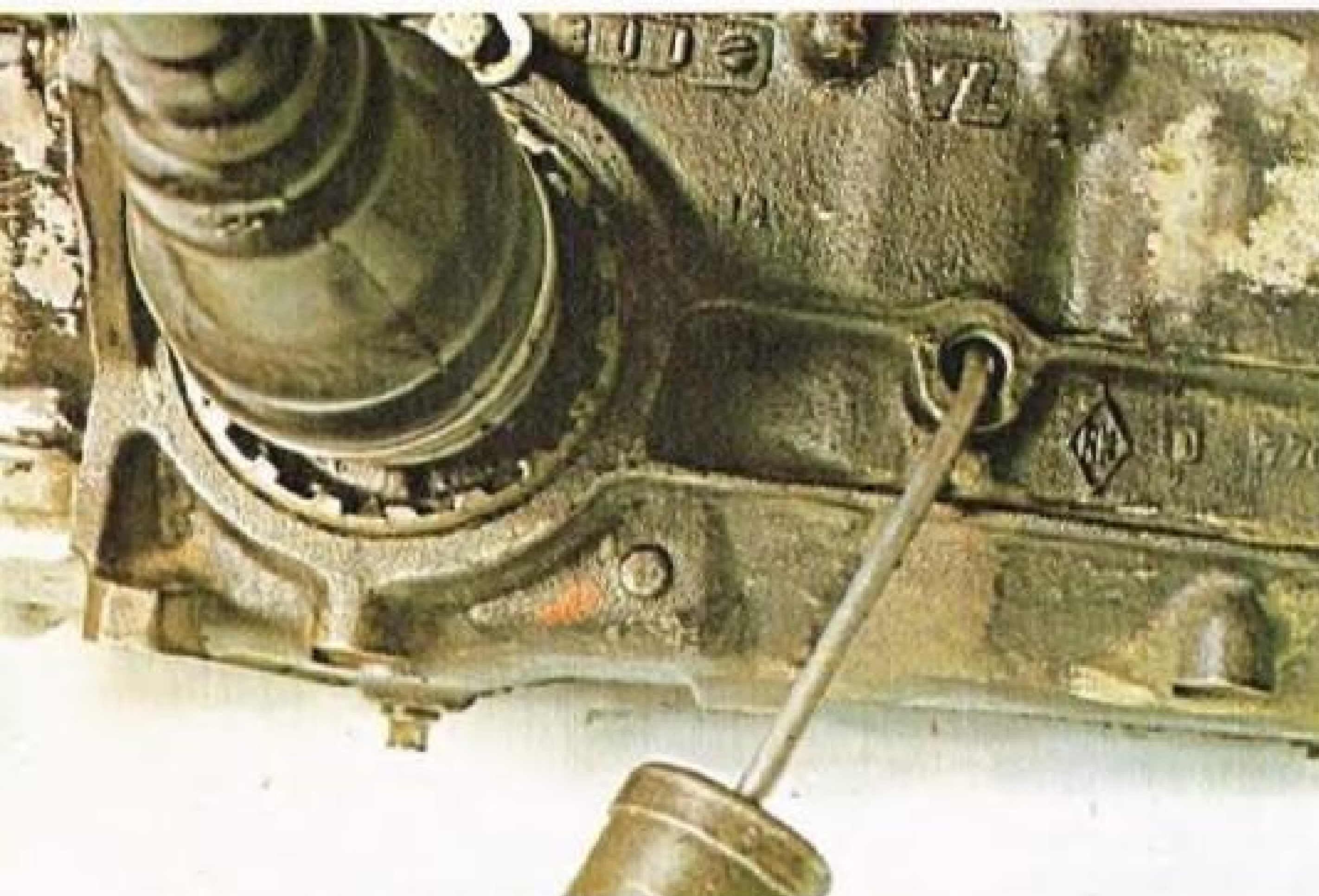
13. Una vez suelta la transmisión del lado de la rueda, tirar del semieje hacia afuera para desacoplarlo del diferencial, cuidando de no dañar el retén.



8. Levantar la parte anterior del coche y ponerla sobre borriquetas. Accionar seguidamente el freno de pie para inmovilizar el disco, y aflojar la tuerca de mangueta.



11. Tan pronto quede el conjunto suelto de su parte superior, podrá inclinarse hacia abajo, dejando de este modo espacio para la extracción de la mangueta.



14. Para el montaje, invertir el orden de las operaciones y revisar finalmente el nivel de aceite en la caja de cambios, reponiendo el lubricante que hubiera podido derramarse.

SI CONDUCE, NO BEBA

Frecuentemente se culpa al automóvil de un sinnúmero de desgracias que, en realidad, han de achacarse al mal control que tiene el hombre de sí mismo. Un reciente estudio elaborado por el Instituto Francés de Toxicología pretende demostrar que el 50 por 100 de los muertos en accidentes de tráfico lo son por culpa del alcohol; hasta el momento, las estadísticas oficiales centraban dicha cifra entre el 10 y el 15 por 100, pero resultaban evidentemente erróneas por culpa de una legislación muy extendida que impide realizar análisis de sangre obligatorios a toda víctima de un accidente.

Es evidente que cuando se conduce el alcohol ha de dejarse de lado en aras de la seguridad propia y la de los demás. Incluso esa copa única que en opinión de muchos es buena, ya que estimula los reflejos, ha de rechazarse: un reciente estudio realizado con una muestra representativa de conductores españoles, a los que se les fueron aplicando dosis graduales de alcohol mientras se controlaba su comportamiento al volante, ha demostrado que el equivalente a una copa de alcohol de generosas dimensiones lleva el grado de alcoholemia al borde de la tasa legal de 0,8 gramos de alcohol por litro de sangre (tasa a partir de la cual está prohibida la circulación en la mayoría de los países europeos), situación en la que se triplica el número de fallos respecto a una conducción en estado sobrio y ello pese a que los conductores están convencidos de conducir impecablemente en dicho estado de subembriaguez.

Dicha borrachera "ligera" da una falsa sensación de seguridad, mientras aumenta la euforia y se van perdiendo reflejos. Las infracciones más graves en dicho estado son los excesos de velocidad y el invadir la parte contraria de la calzada así como no hacer el cambio de luces y otros detalles incluidos precisamente entre los que más accidentes producen.

Cuando aumenta el grado de alcohol y el conductor sale de dicho estado de euforia, esto es, empieza a reconocer ante sí mismo que no está en buenas condiciones para llevar un volante, su velocidad baja y comete menor número de infracciones, pero de mucha mayor gravedad. El alcohol ha ido minando inexorablemente sus facultades motoras y es en dicho estado cuando, de una manera que podría definirse como inconsciente, se desprecian olímpicamente los stop, o se llevan por delante cualquiera de los obstáculos que les salen al paso.

Si conduce, no beba. No tome ni esa copa única que incluso la ley autoriza, ya que pone en peligro su vida y la de los demás. En los países socialistas no se admite el más mínimo nivel de alcohol en los conductores, al igual por ejemplo que en el caso de los pilotos de líneas aéreas regulares. Otros países admiten como tope una concentración de 0,5 g/l., lo que equivale a una única copa, pero está demostrado que el grado de peligro que ella implica es similar a esas dos copas escasas a que autorizan la mayoría de los países del Mercado Común Europeo en los que la tasa está en 0,8 g/l. Ante dicha situación, está claro que sólo una correcta información y una colaboración ciudadana puede reducir el grave problema del alcohol en el tráfico.

Cómo enderezar una llanta

LAS ruedas son, sin ningún género de dudas, la parte del coche más expuesta a todo tipo de golpes y también las que mayor suciedad reciben en su constante deslizar por el suelo. Los neumáticos, al estar realizados en material elástico, suelen soportar con mejor resultado todo este tipo de malos tratos, además de sustituirse periódicamente, pero las llantas, rígidas y pensadas para durar toda la vida del coche, suelen presentar frecuentes huellas de golpes y magulladuras de todo tipo. Además del natural desgaste por acumulación de suciedad, humedad, etc., la repercusión de los baches bruscos, el rozar contra los bordillos en las maniobras de aparcamiento mal calculadas, o la violenta fricción contra el suelo que se produce tras un pinchazo, son situaciones bien frecuentes en las que las llantas se van mellando, deteriorando y perdiendo tanto sus cualidades como estética.

La misión de la llanta es bastante importante, pues, además de servir de horma al neumático, cobija al freno y sirve de soporte final a los elementos de suspensión. Cualquier deterioro puede afectar al trabajo de todos estos elementos, desde un exceso de suciedad acumulada en sus orificios de canalización de aire, que impiden algo tan importante como una buena refrigeración del freno, a una deformación que origina un retemblor constante durante la rodadura y supone un trabajo de fatiga extra para los elementos de suspensión.

De otra parte, las llantas son elementos bien sencillos y fáciles de reparar, sin necesidad de acudir para ello a talleres especializados, salvo en el caso concreto de los equilibrados de rueda, que se han de hacer siempre a neumático montado y han de preceder a toda sustitución de éstos o a cualquier reparación de llantas que revista una cierta importancia. Un retemblor del volante a determinada velocidad delatará un equilibrado deficiente que es necesario corregir.

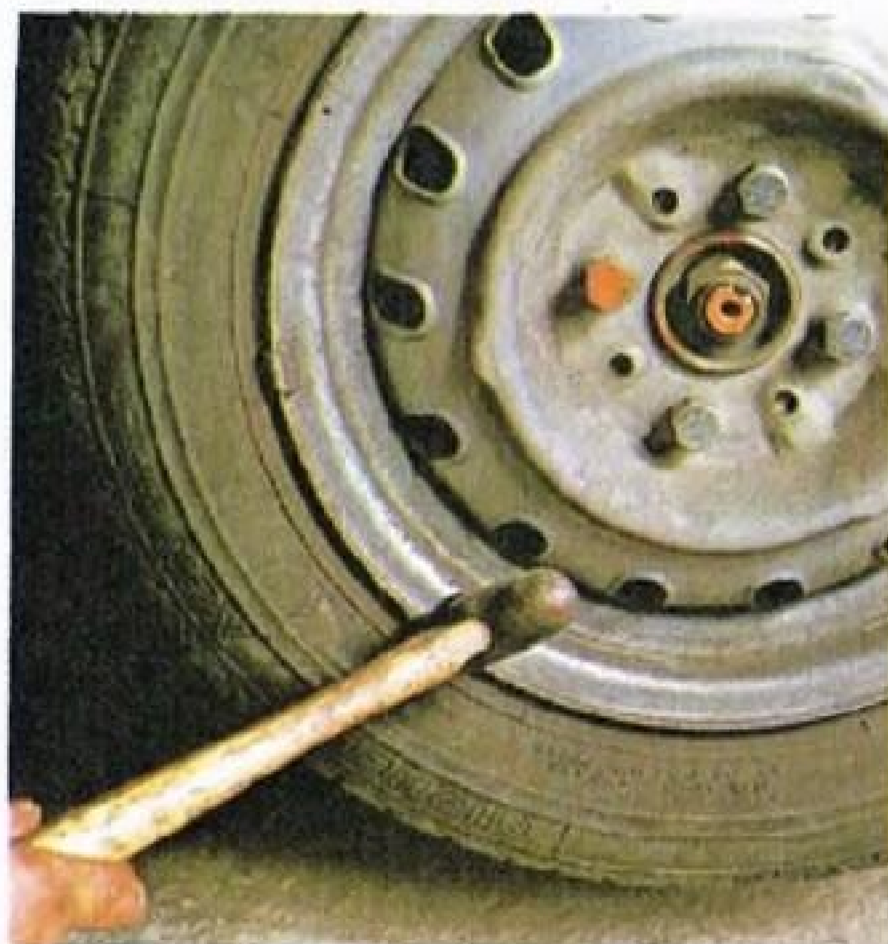
La avería más común es la deformación de los bordes de la llanta por culpa de un golpe, algo que puede afectar tanto al equilibrado como a la sujeción del neumático y a la presión de inflado, sobre todo en los que se montan sin cámara. Por otra parte,



1. Las pequeñas deformaciones en el borde de la llanta pueden terminar produciendo desequilibrados y, por lo tanto, interesa su inmediata reparación, además de tener cuidado en lo sucesivo para evitarlas.



2. Antes de proceder a la reparación por martillado es interesante retirar el tapacubos, para lo cual bastará con introducir un desmontable o un destornillador entre éste y la llanta, haciéndole saltar luego mediante un golpe seco.



3. Se procede seguidamente a martillar enérgicamente sobre la zona afectada, cuidando muy especialmente de golpear siempre en dirección al suelo y tratando al mismo tiempo de no dar excesivamente en el borde a fin de no deformar éste y evitar formar rebabas cortantes.



4. Una vez corregidas las magulladuras en todo el contorno de la llanta, la siguiente operación será de limpieza y está referida tanto a la parte exterior como a la interior, ya que sobre todo en esta última se suelen formar grandes depósitos de suciedad que conviene evitar.



5. Para retocar los desconchones producidos en la pintura, tanto por la rodadura en sí, como por enderezar a base de martillazos, no suele ser necesario desmontar la rueda, bastando generalmente con recubrir con papel adhesivo la zona del neumático inmediata a la parte de la llanta a reparar.

en los que montan llantas una salida de ésta puede originar un peligroso reventón. La mayor parte de estos golpes suelen ser de poca importancia, limitándose a doblar ligeramente el borde de la llanta y la reparación es bien sencilla, a base de martillar en la zona deformada hasta llevarla a su posición de origen.

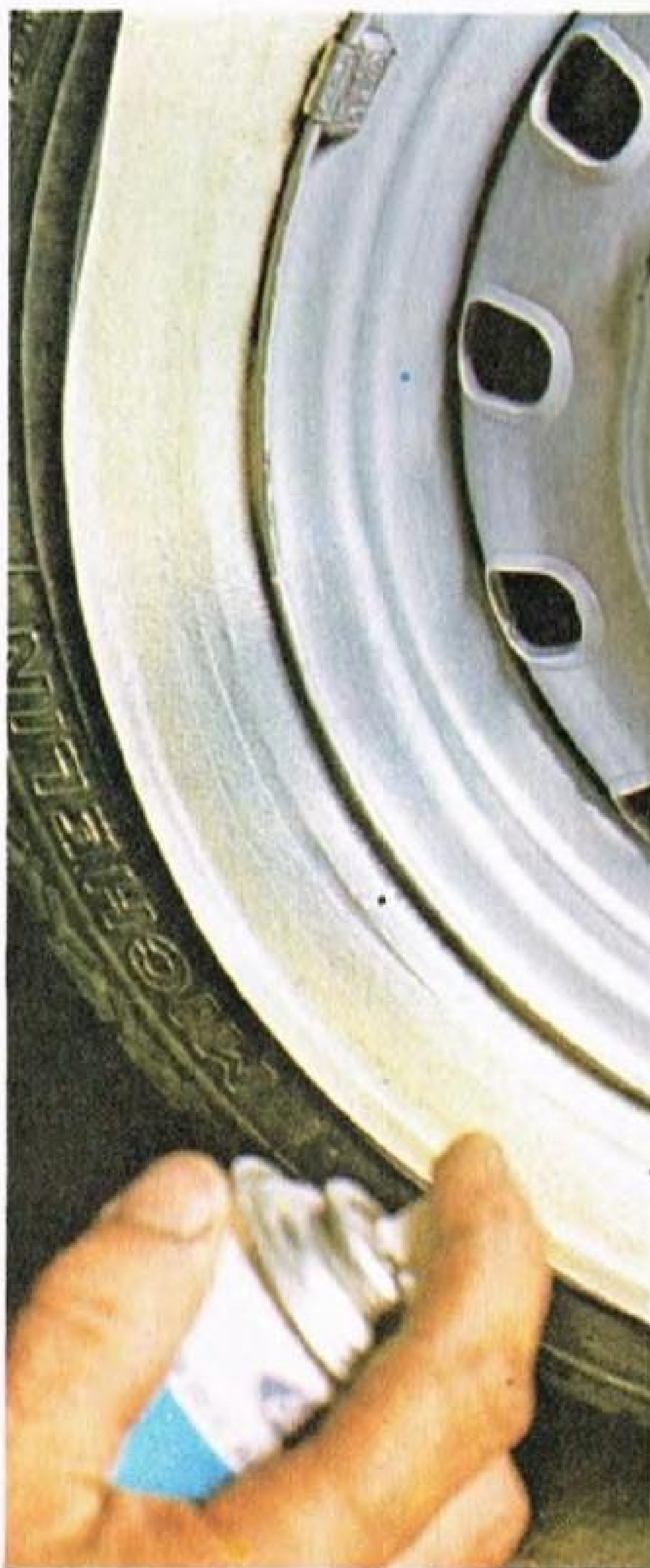
Siempre que se desmonte una rueda, y en especial las traseras, por estar más ocultas a la vista, interesa revisar el borde interior de las llantas en todo su perímetro, a fin de detectar posibles golpes y poder proceder a su reparación.

Esta pequeña avería, que por sí sola apenas representa problemas, comienza a acusarlos cuando los golpes sobre la llanta se van sumando de manera continua, algo bastante frecuente en los coches que circulan habitualmente por ciudad y también en los de uso rural, terminando por aparecer completamente melladas en sus bordes, lo cual resulta tan antiestético como peligroso. Es por ello recomendable no atrasar en exceso dicha reparación.

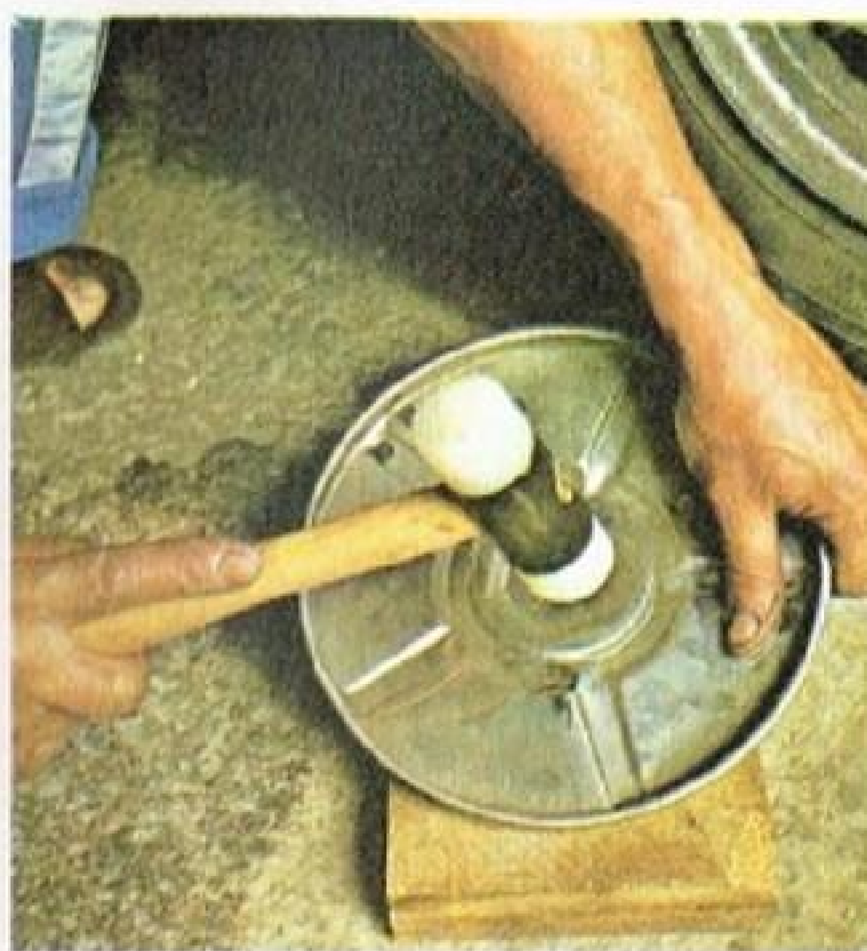
En las pequeñas deformaciones no será necesario ni retirar la rueda de su anclaje, buscando, eso sí, el dar los golpes hacia abajo. Por supuesto interesa disponer de un "spray" en el mismo tono de pintura de la llanta (generalmente plateadas), para retocar los desconchones que se producen tanto por el golpe en sí como al martillar.

Otra operación de mantenimiento de las llantas es proceder al menos una vez al año a su limpieza interior, ya que las acumulaciones de suciedad suelen ser muy numerosas, sobre todo en aquellos coches que circulan habitualmente por pistas de tierra. Las deformaciones en los embellecedores cromados o tapacubos pueden intentarse y aun lograr su reparación con un martillo de cabeza de plástico, martillando siempre desde el interior. Las precauciones que deben tomarse es que la cabeza del martillo esté en perfectas condiciones, sin rebabas, y practicar algo antes para que los golpes se den en su sitio.

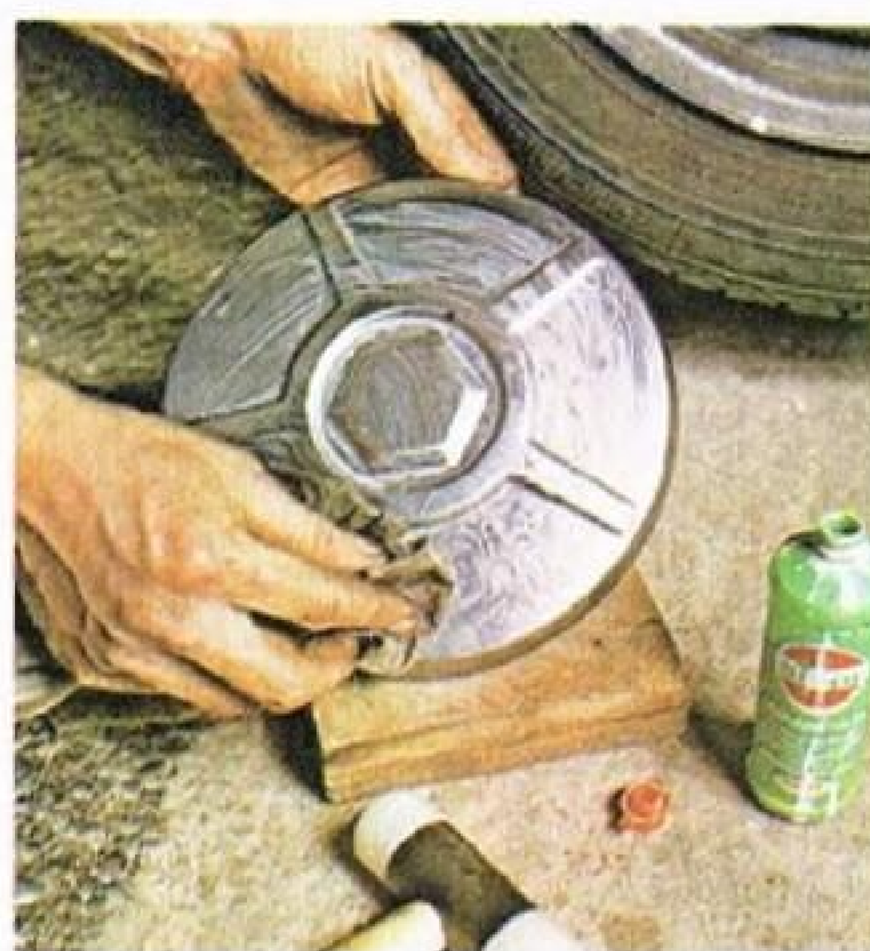




6. Una vez protegido el neumático contra posibles rociados de pintura, se procede a aplicar ésta sobre la llanta mediante rápidas pasadas con un "spray" o con una pistola de aire. La aplicación se hará en varias capas, hasta conseguir un terminado uniforme y resistente.



7. Los tapacubos y embellecedores de rueda que presenten deformaciones por impacto, pueden recuperar su postura original a base de golpear con martillo de plástico por el interior y apoyando el exterior en un taco de madera.



8. Una vez enderezado el tapacubos, interesa también una limpieza a fondo del mismo, consiguiéndose un excelente resultado al utilizar un limpiametales corriente, que interesa aplicar tanto en el interior como en el exterior.



9. Una vez enderezada y limpia, la llanta recuperará su impecable aspecto original, lo cual no sólo beneficia a la estética, sino también a la seguridad de todo el vehículo, aparte de ser una satisfacción para el conductor mostrar el buen estado de su coche.



10. No obstante, un perfecto trabajo de reparación de llantas no quedará completo sin el posterior equilibrado de las ruedas, operación que también se tendrá que realizar cuando se sustituyan los neumáticos y siempre que se aprecian retemblores en el volante.

Cómo quitar las goteras

LA lluvia es para muchos automovilistas una especie de maldición; cuando llueve, no solamente se conduce más lentamente, disminuye la visibilidad y se acrecienta la posibilidad de colisión, sino que, además, muchos conductores ven con horror cómo la lluvia penetra en sus automóviles por los lugares más insospechados y recónditos, formando sospechosos charcos o pertinaces goteras.

En la mayoría de las ocasiones, si el conductor se ha dirigido al fabricante o a un taller de reparación para que le subsanen este problema, descubrirá más tarde, cuando vuelva a llover, que el charco se sigue formando y las gotas continúan cayendo en el interior del coche. No hay, sin embargo, ninguna razón técnica por la que una gotera o una via de agua no pueda eliminarse; sólo hacen falta paciencia y ganas de acabar con el problema.

El agua que llega al interior del habitáculo puede proceder de varios lugares: el maletero, el vano del motor, los junquillos del parabrisas o el marco de las puertas. La primera operación que deberemos realizar es, lógicamente, localizar la procedencia de la entrada de agua. En muchas ocasiones, y con gran frecuencia en determinados modelos, suele existir una gotera sobre la zona de los pedales, lo que resulta tremendamente incómodo, pues la gota cae justamente sobre los pies del conductor. En estos casos, como siempre que la entrada de agua se produzca en la parte delantera, su origen estará en la tapa del capot del motor. En todos los automóviles existe una especie de desagüe formado por la misma chapa alrededor del vano del motor; este canalillo lleva unos aliviadores por los que el agua que penetra por la junta del capot se desliza al suelo. Sin embargo, en ocasiones, y por algún desajuste, penetra en el interior del coche por detrás del salpicadero.

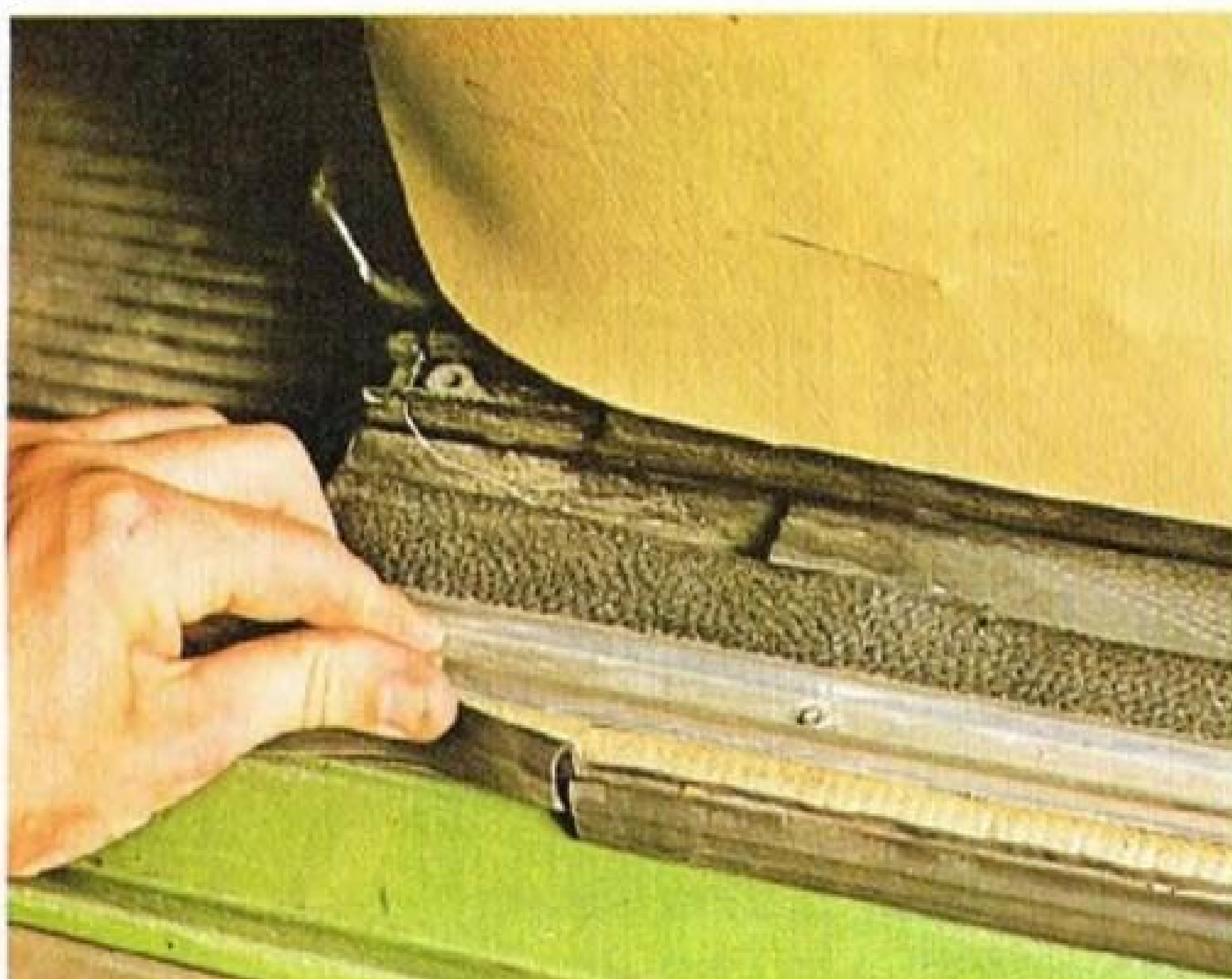
También es posible que el agua penetre a



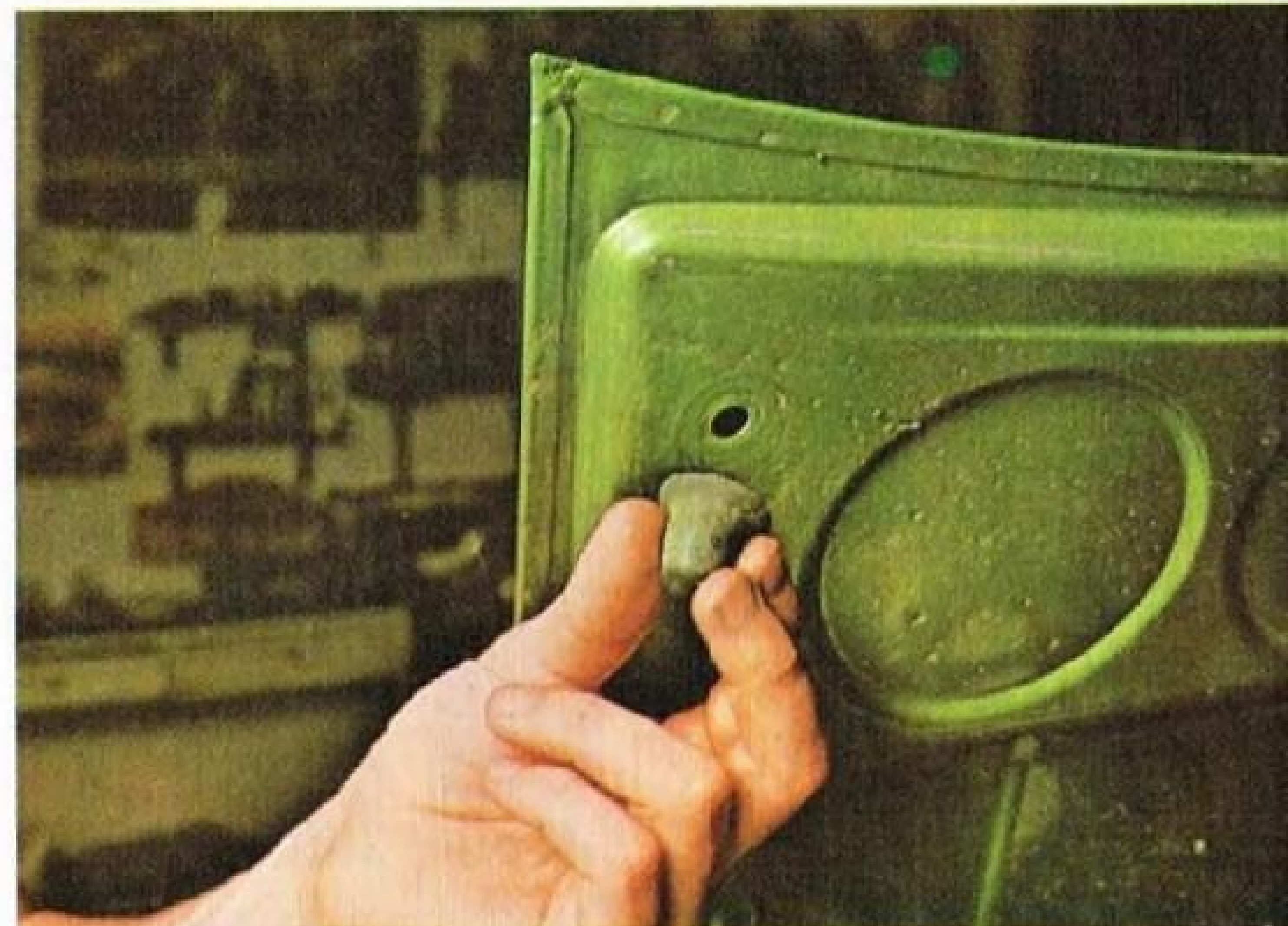
1. Un mal ajuste de todo tipo de junquillos, puerta de entrada del agua hacia el habitáculo, puede corregirse perfectamente aplicando silicona entre la goma y la chapa.



2. Los junquillos del marco de puerta, por donde deslizan los cristales, han de ser de impecable calidad y disponer del correcto apriete a fin de evitar que el aire silve por ellos.



4. El montaje de los junquillos se realiza mediante tiras que se van moldeando al contorno de cada vano, por lo cual siempre existe una fisura de unión que, en caso de estar mal colocada o de ser demasiado ancha, provocará la entrada de agua.



5. Los tacos de goma situados tanto en el capot como en el maletero impiden que en el cierre de los mismos se presione excesivamente sobre los junquillos y se termine por deformarlos, propiciando la entrada de agua. Es conveniente reponer los tacos que se vayan cayendo.

través del junquillo del parabrisas, bien porque éste se haya despegado, bien por deformación de la goma. En este caso se deberá utilizar un pegamento adecuado para goma o rellenar los espacios vacíos con una solución de silicona aplicada con una jeringa.

Una puerta descolocada o con holguras es una muy posible vía de agua, que deberemos subsanar con rapidez. Normalmente, en la mayoría de los coches modernos no es posible ajustar la caída de las puertas por medio de las bisagras, ya que éstas están fijas. Sin embargo, deberemos verificar que los tornillos de las mismas, así como los del pestillo, están bien fijos, pues es posible que con el uso hayan perdido apriete y originado desajustes en la puerta. También puede variarse la alineación de la puerta actuando sobre la armella del marco (en la que encaja el pestillo), desatornillándola ligeramente y desplazándola en uno u otro sentido.

En las puertas, del mismo modo que en la tapa del maletero, deberemos verificar periódicamente, o al menos cuando descubramos alguna entrada de agua, que las juntas de goma que garantizan la estanqueidad no se han deformado excesivamente, en cuyo caso habrá que sustituirlas por otras nuevas.

Los derivabrisas son también lugar frecuente por donde penetra el agua, con la molesta consecuencia, además, de que escurre por el panel interno y se acumula en las bolsas de las puertas, deteriorando los papeles (documentación o mapas) que hay en ellas. Afortunadamente, cada vez son menos los automóviles que incorporan este inútil aditamento, por lo que el problema tiende a desaparecer. Para solucionar este defecto se deberá proceder como en el caso de las puertas, apretando los tornillos de la bisagra y revisando los junquillos de goma, que se suelen secar por falta de utilización de los derivabrisas, y que se sustituyen fácilmente en caso preciso.



3. Algunos fabricantes suelen cuidar bien poco el ajuste de todo tipo de junquillos y juntas de goma, que realizan una tarea fundamental cara a la estanqueidad del habitáculo. En este caso habrá que aplicar una pasta adhesiva.



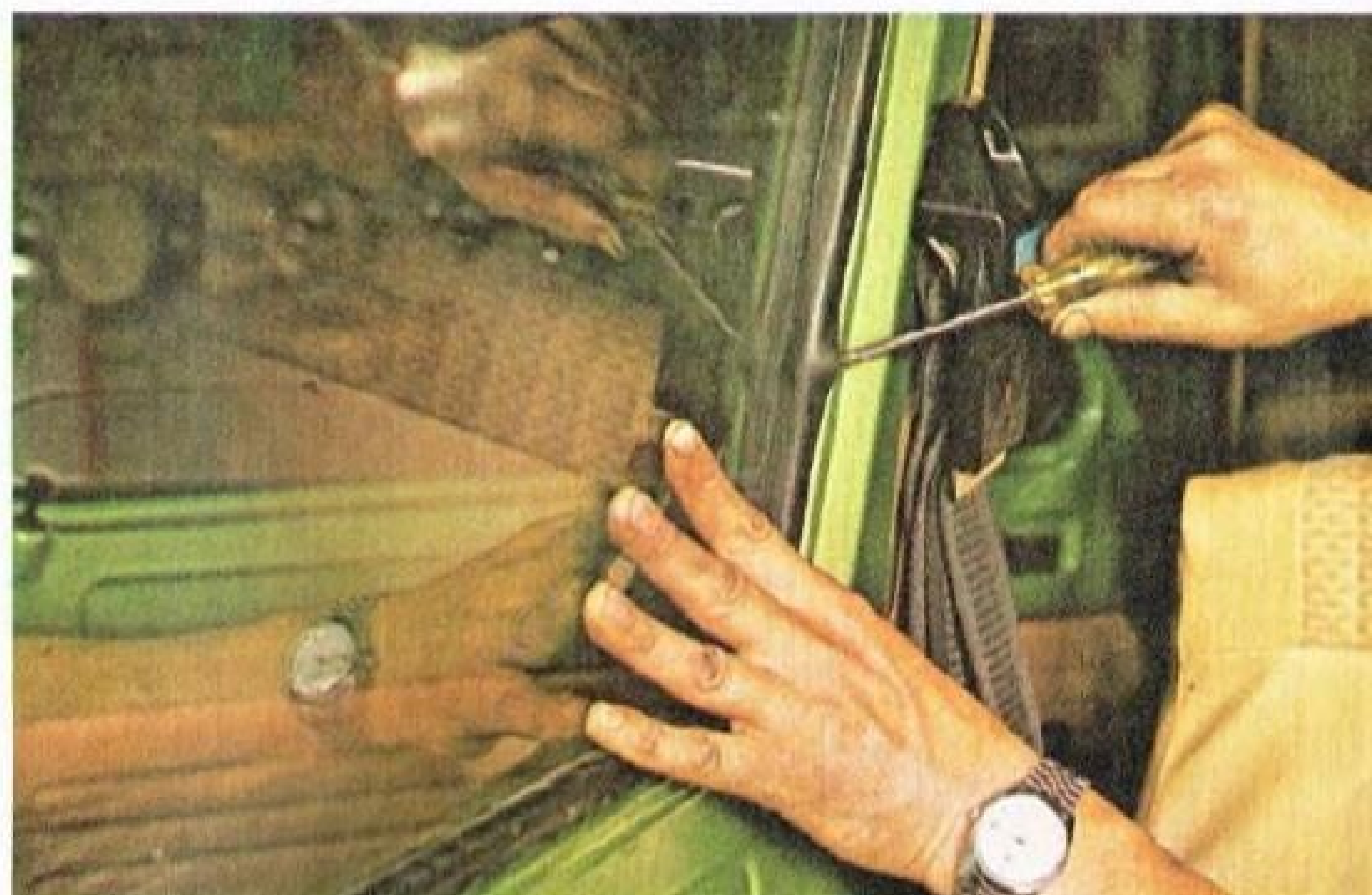
6. Un junquillo del vano motor deformado implicará una entrada de agua que incide directamente sobre el mecanismo de climatización o sobre la instalación eléctrica del coche, con el consiguiente cúmulo de molestias y peligros que esto puede implicar.



7. No por estar en la parte trasera merecen menores cuidados los junquillos de la tapa del maletero, pues en este caso la estanqueidad no se limita al agua de rodadura (especialmente intensa), sino también a los posibles gases del escape, enviados hacia el interior por las turbulencias de la marcha.



8. Cuando un junquillo se encuentra picado o en malas condiciones por cualquier motivo, es precisa su sustitución inmediata por otro nuevo, operación bien sencilla incluso en el caso de precisarse el desmontaje de un cristal.



9. Para desmontar el cristal y su correspondiente junquillo, la primera maniobra será la de ir levantando todo el cerco de la goma, para soltar así posibles puntos en donde se encuentre pegado.



11. Una vez contorneado todo el vano mediante dicho sistema, el cristal habrá quedado libre, pudiendo retirarse para proceder al cambio del junquillo y su sustitución por uno nuevo.



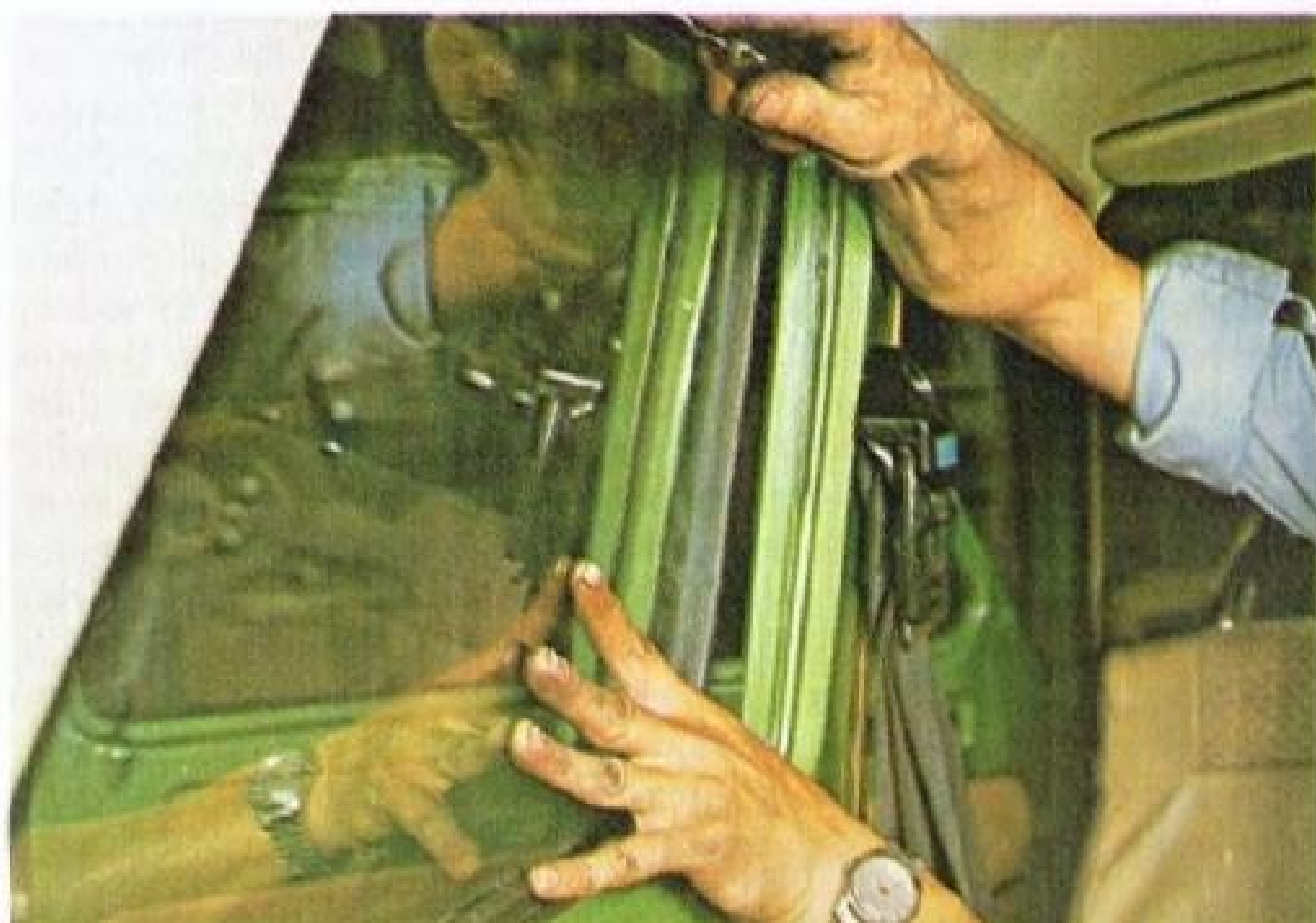
12. Montado el nuevo junquillo sobre todo el contorno del cristal, el remontaje de éste sólo será posible si se utiliza como única herramienta un cordel que bordeará toda la parte interior del junquillo.



15. Poco a poco, toda la junta de goma irá abrazando al reborde de chapa del vano y cerrándose al paso de la cuerda, cuya verticalidad estará en función de la dureza de la goma.



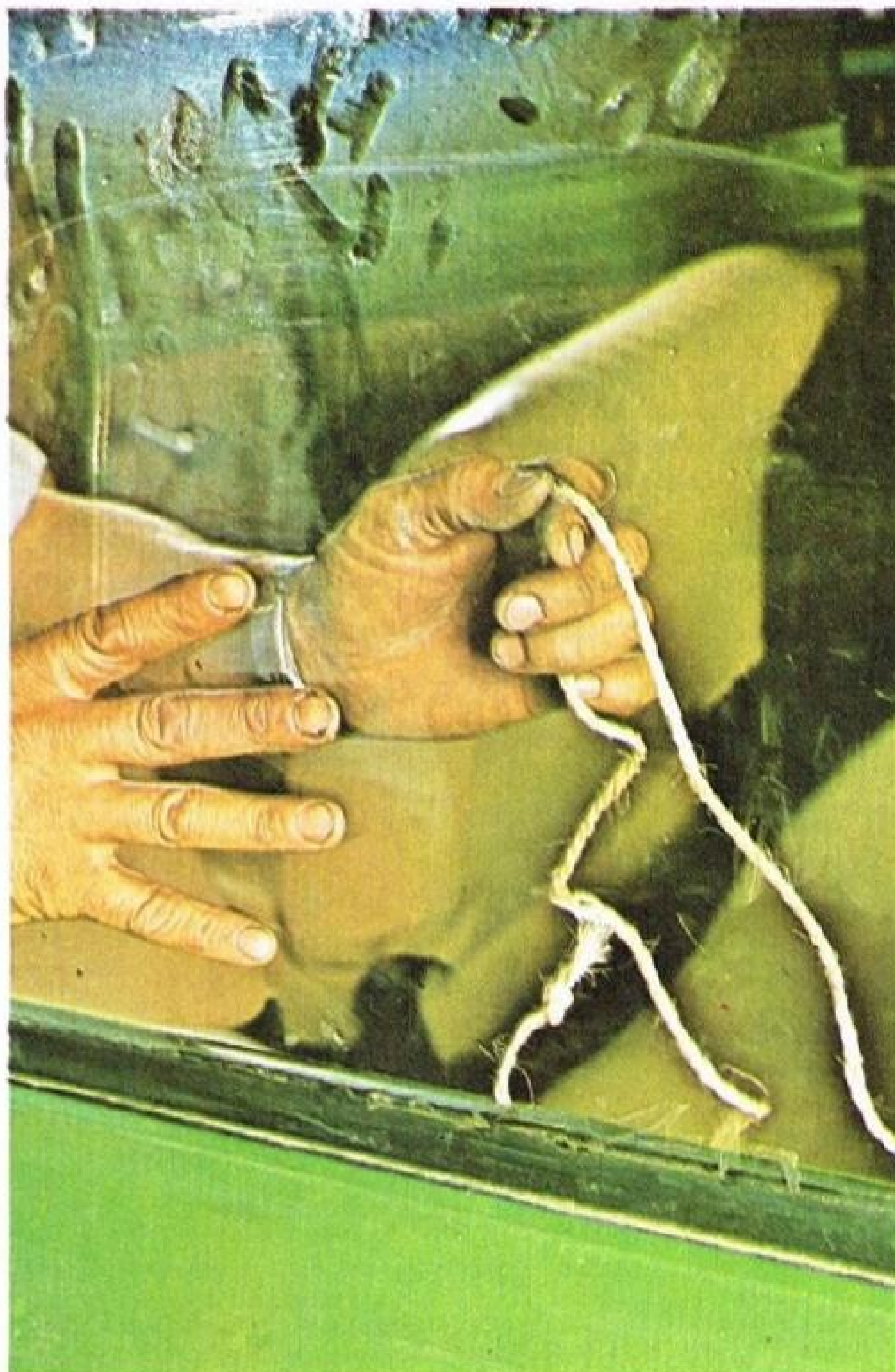
16. En las curvas se ha de tener una especial precaución, reduciendo la velocidad de tiro y ejerciendo presión para conseguir que el anclaje sea el correcto y que no queden zonas sin que la goma ajuste perfectamente.



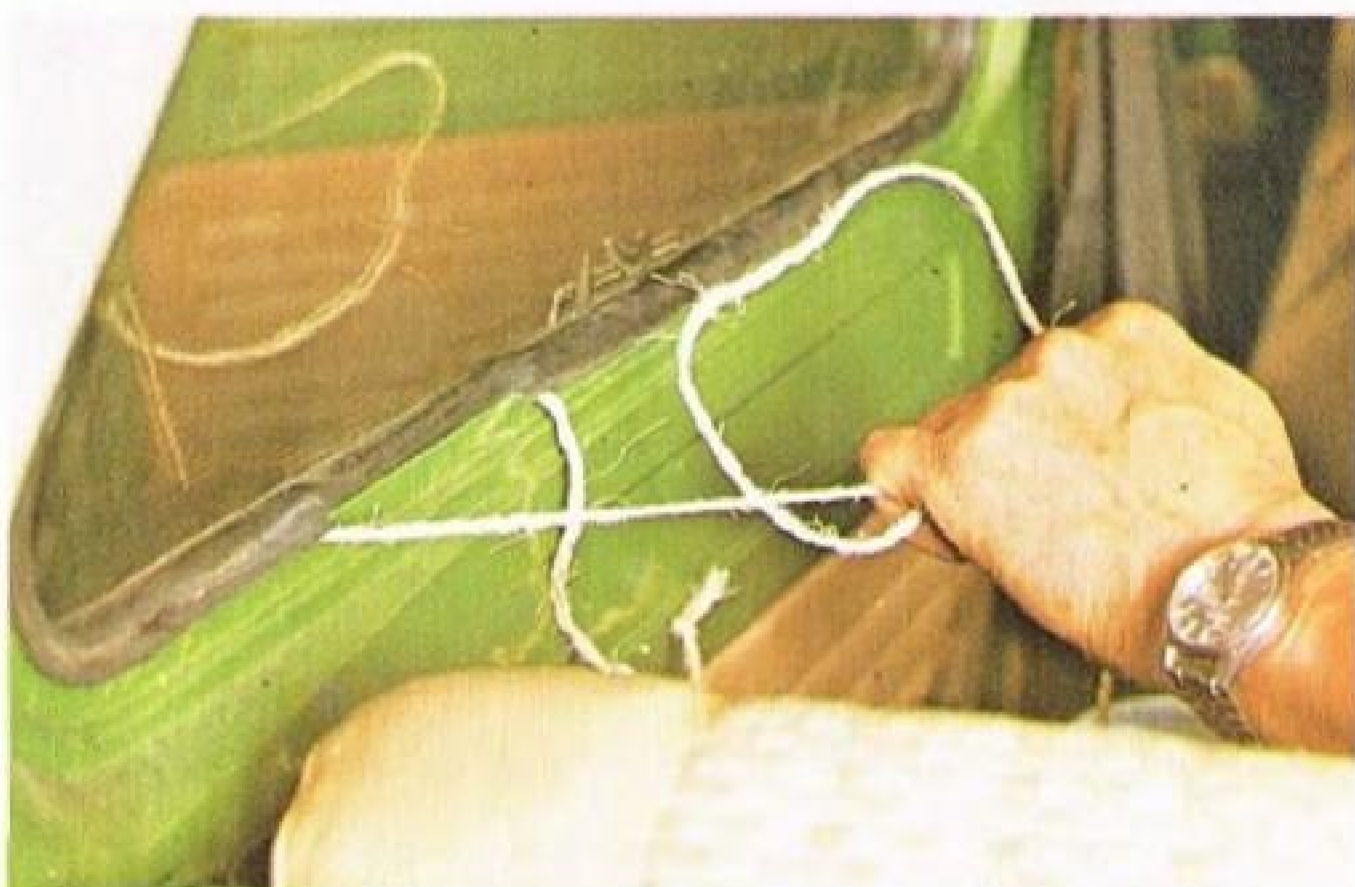
10. Se ejerce luego una presión con un destornillador o desmontable sobre todo el reborde mientras que se ejerce una fuerza sobre dicha zona con la mano, hasta conseguir que el cristal salga de su anclaje.



13. Con un nudo del suficiente calibre en uno de sus extremos y contorneando por la zona interior a lo largo de todo el perímetro, hasta llegar de nuevo a sobrepasar dicho nudo, se está ya en disposición de proceder al montaje.



14. Se sitúa el cristal sobre su alojamiento y mientras se ejerce fuerte presión con una mano, con la otra se va levantando la cuerda que, al ir cruzada, izará todo el reborde del junquillo, dando entrada en su interior a la chapa.



17. Al término de su recorrido, la cuerda saldrá por sí sola del alojamiento que ahora ocupa únicamente la chapa, permitiendo una excelente unión entre ésta y el cristal.



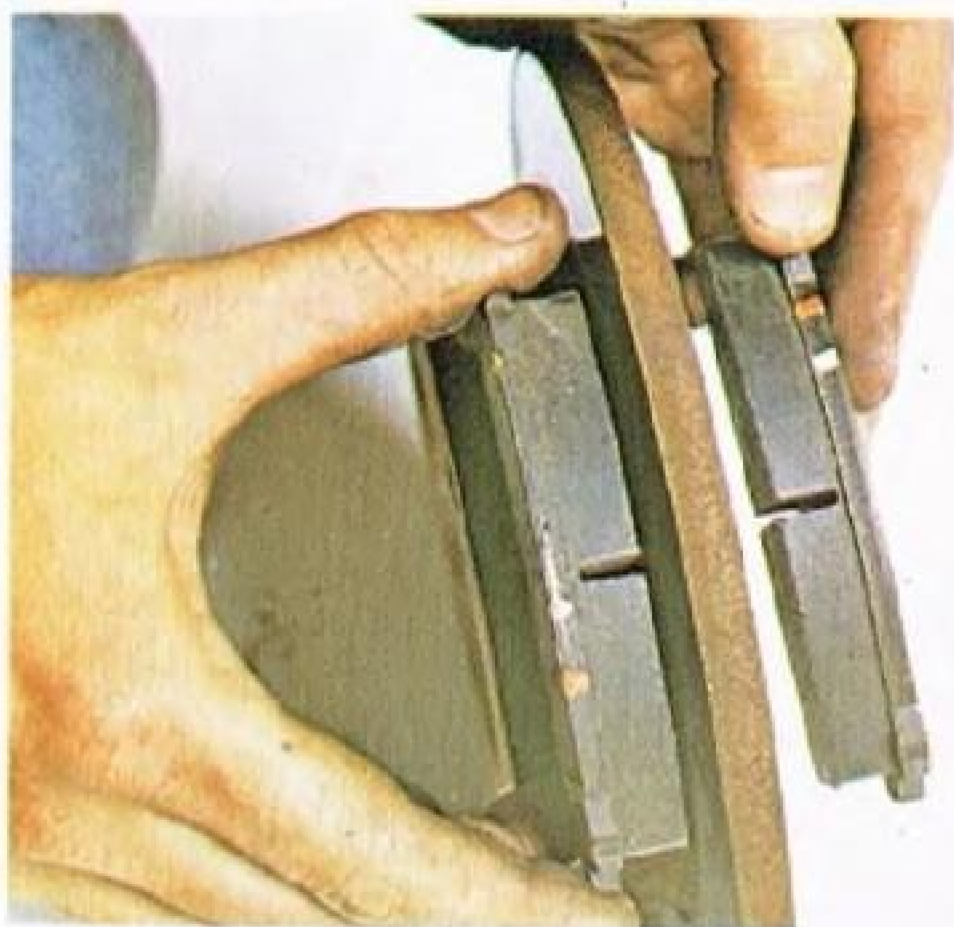
18. Este es el aspecto final, una vez sustituido todo el junquillo, con lo cual se han eliminado esas molestas entradas de agua que tanto afean y que incluso pueden llegar a suponer un peligro para la integridad del habitáculo.

Materiales de fricción

EL automóvil es un conjunto de piezas en continuo desgaste, generalmente por causa del roce de unas con otras en su tarea común de generar movimiento. Las reposiciones en un vehículo son continuas y afectan a un sinfín de componentes; así, desde esa tarea semanal de rellenar el depósito de combustible, a la anual de sustituir el líquido de frenos, o la operación de cambio de casquillos de bancada cada tres o cuatro años, todos los componentes del automóvil tienen una vida limitada y unos plazos de reposición. Naturalmente, la duración de todos estos materiales tan variados depende en buena parte del trato recibido y del tipo de conducción, pero eso no quiere decir ni muchísimo menos que, cuidando el coche, su vida sea eterna. Un buen conductor puede conseguir gastar sólo siete litros de combustible en el mismo recorrido que otro conductor mediocre consume 10 litros, pero de ahí no baja la cosa, y pretender gastar sólo cinco litros es imposible.

Sin embargo, son muchos los que piensan que las pastillas de freno, los discos de embrague o cualquier otra pieza similar pueden durar siempre sin reposición. Tamaño error aboca inevitablemente en la avería y, con lamentable frecuencia, en el accidente. Una de las numerosas ventajas de atender personalmente el cuidado y manutención del coche propio, en lugar de recurrir a talleres, es la de poder llevar un control exacto de los plazos de reposición de las diferentes piezas, lo cual permitirá las sustituciones en el momento preciso.

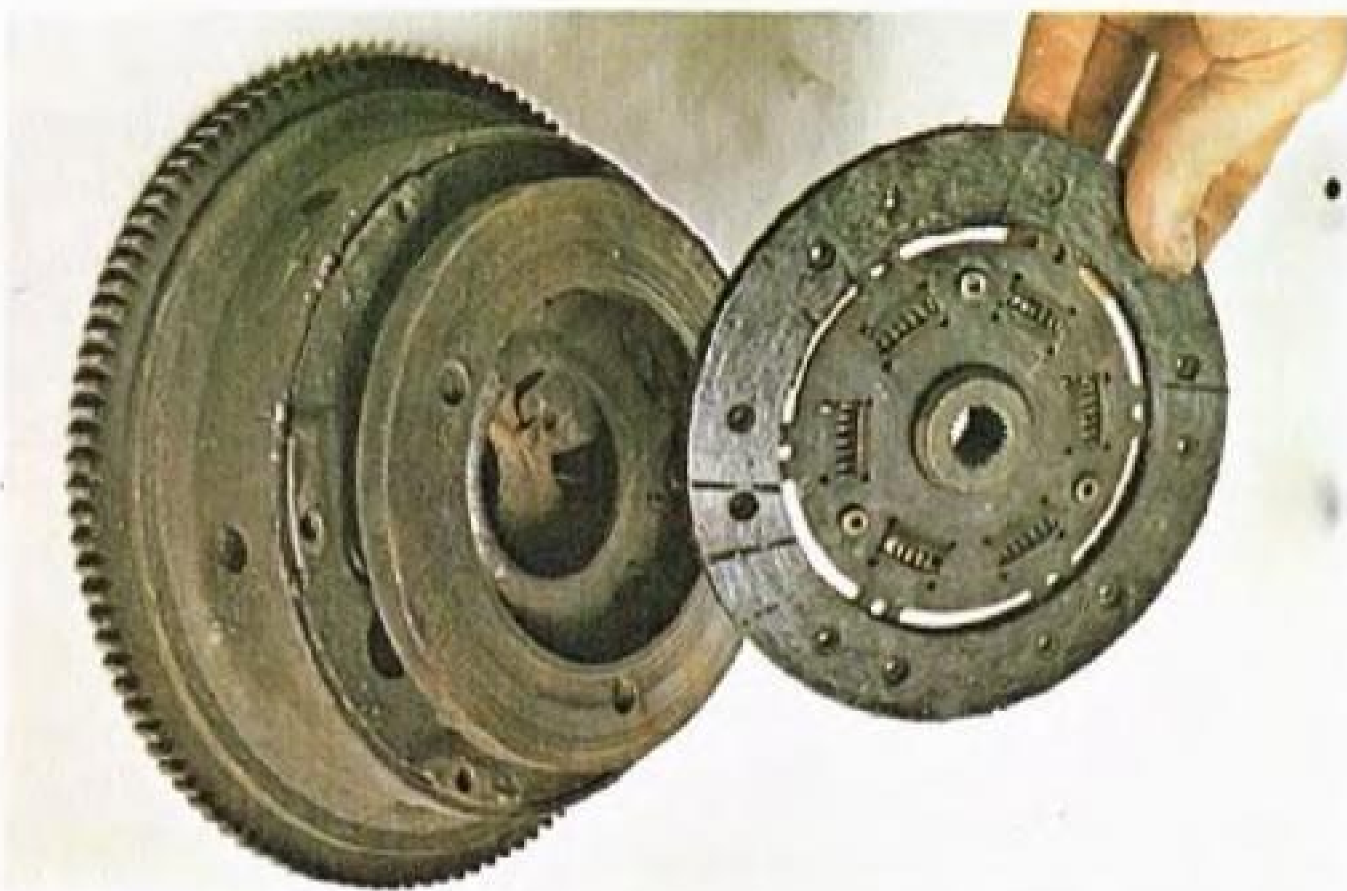
Naturalmente, las piezas de mayor desgaste son las llamadas "de fricción", esto es, aquellas cuyo objetivo es el de rozar contra otra pieza de mayor dureza, y ello, en unas ocasiones, para frenar determinado movimiento, como es el caso de las pastillas y zapatas de freno; en otros, para reducir los desgastes que se producirían en el continuo rozar de dos piezas con la misma dureza, ya que al intercalar entre ellas pequeñas placas de material mucho más blando y de alto poder deslizante, el desgaste es mínimo y, en cualquier caso, se reduce a estas pequeñas placas, nunca a las piezas principales; ejemplo de esto último pueden ser los casquillos "antifricción" interpuestos entre los apoyos del cigüeñal con el bloque, o entre cigüeñal y bielas: su objetivvo es desgas-



1. Ejemplo típico de cómo actúan los materiales de fricción lo tenemos en los discos de freno: el disco de metal gira unido a la rueda y cuando se pisa el pedal, se comprimen contra su superficie unas pastillas de material más blando que reducen la velocidad por rozamiento. El desgaste afecta tan sólo a las pastillas, nunca al disco.



2. He aquí una comparación muy clara entre una pastilla de freno nueva y otra totalmente gastada. Naturalmente la base de toda pastilla es una placa metálica sobre la que va remachado el material de fricción. Si se apura la vida de la pastilla al punto de agotar el material de fricción y permitir que el disco roce contra la placa metálica, la avería será inmediata.



5. Otro ejemplo típico de un material de fricción es el disco de embrague, interpuesto entre el volante motor y el cambio para permitir el engrane de los diferentes piñones sin brusquedades. Naturalmente, el esfuerzo a realizar es en este caso netamente menor que en los frenos, y su vida útil puede ser muy larga siempre y cuando el material sea de impecable calidad y el conductor no abuse de su utilización, limitándola estrictamente a lo necesario.



6. Cambiar el disco de embrague suele ser más costoso por lo que a la sustitución en sí se refiere que al precio del disco, y ello en función de su engorrosa situación, que obliga a un importante desmontaje mecánico. Interesa por ello cambiarlo preventivamente cuando exista oportunidad, aunque aún no esté gastado. En el montaje lo importante es conseguir un perfecto ajuste con el diámetro del plato, existiendo para ello útiles que simulan el paso del eje del motor.

tarse para que las piezas no se desgasten.

Quien apura más de la cuenta todas estas piezas de fricción, comete una auténtica tropelía. En el caso de los frenos, al desgastarse el ferodo llegarán a rozar metal con metal cada vez que se pise el pedal, con lo que discos o tambores quedarán destrozados y tanto la avería como el riesgo de accidente resultan poco menos que inevitables. En el otro extremo, unos casquillos al límite de su vida útil hará que se genere un roce brutal en piezas tan delicadas como el cigüeñal, que en pocos segundos se destroza de forma absoluta, obligando a una reparación profunda o, incluso, a un cambio completo de motor, y todo ello por no cambiar en su momento unos pequeños casquillos de bajo precio y fácil sustitución.

Las pastillas de frenos de los coches modernos suelen disponer de un cable de masa intercalado en determinado nivel del material de fricción, para, al quedar a la luz y rozar con el metal del disco, cerrar circuito encendiendo una luz en el tablero que avisa de que dicha pastilla ha alcanzado ya un determinado nivel de desgaste y es preciso su sustitución.

De momento, esta ventaja se limita tan sólo a las pastillas de los frenos delanteros, que son, de otra parte, las piezas de fricción con mayor desgaste de todo el automóvil, dada la enorme fatiga que su trabajo representa; pero, con el tiempo, es seguro que dicho método de aviso se extenderá a los discos de embrague y otras muchas piezas.

Interesa advertir que no se pueden dar nunca plazos fijos para el cambio de estas piezas, pues dependen del tipo de coche, su utilización y calidad específica de la pieza. Una pastilla de freno de disco durará mucho menos delante que atrás y en un coche deportivo que en un utilitario o con un conductor brusco respecto a otros más sereno, pero es que, además, un mismo tipo y modelo de coche puede equipar diferentes calidades de pastilla, con material más duro o más blando, según sean las necesidades y gustos específicos del usuario, y, naturalmente, las diferencias en el desgaste suelen ser muy acusadas. La vigilancia personal del grado de desgaste y el conocimiento del coche propio son los requisitos clave para no llevarse sustos con los materiales de fricción.



3. Para evitar que los conductores apuren en exceso la vida de las pastillas y superen la zona peligrosa de desgaste, algunos coches incluyen en el equipo de serie pastillas con terminal para toma de masa capilar, y que al alcanzar determinado punto de desgaste roza con el disco, cerrando circuito y encendiendo una luz roja de aviso en el tablero de mandos.



4. Sin que lleguen a apurar las pastillas o zapatas, la superficie de rozamiento de los discos y los tambores puede experimentar un cierto desgaste, tanto si se han sometido a esfuerzos especialmente duros, como en el caso de que entre polvo y suciedad en la zona de contacto, o que se usen materiales de calidad inadecuada. Interesa, por tanto, controlar el calibre de los discos.



7. Otro material de fricción que tiene también una vida limitada es el de casquillos y los cojinetes (tanto a bolas, axiales o semicojinetes), cuyo objetivo es el de reducir la fricción y el desgaste en aquellos puntos en el que se produce rozamiento entre dos partes metálicas, como los apoyos del cigüeñal, bielas, etc. Su sustitución periódica permitirá que piezas tan importantes no tengan un desgaste prematuro.



8. Esta es la vista en primer término de un semicojinete de bancada, alojado en su soporte. Dispone de una base de acero recubierta con un tratamiento antifricción de vida limitada. Tiene un canal para circulación de aceite, que asciende de luego a los cojinetes de cabeza de biela. De mantener en buen estado de conservación estas pequeñas plaquitas depende la vida del motor, pues en unos segundos rodando con ellos desgastados el cigüeñal se destrozaría.

Fabricar un recuperador de aceite

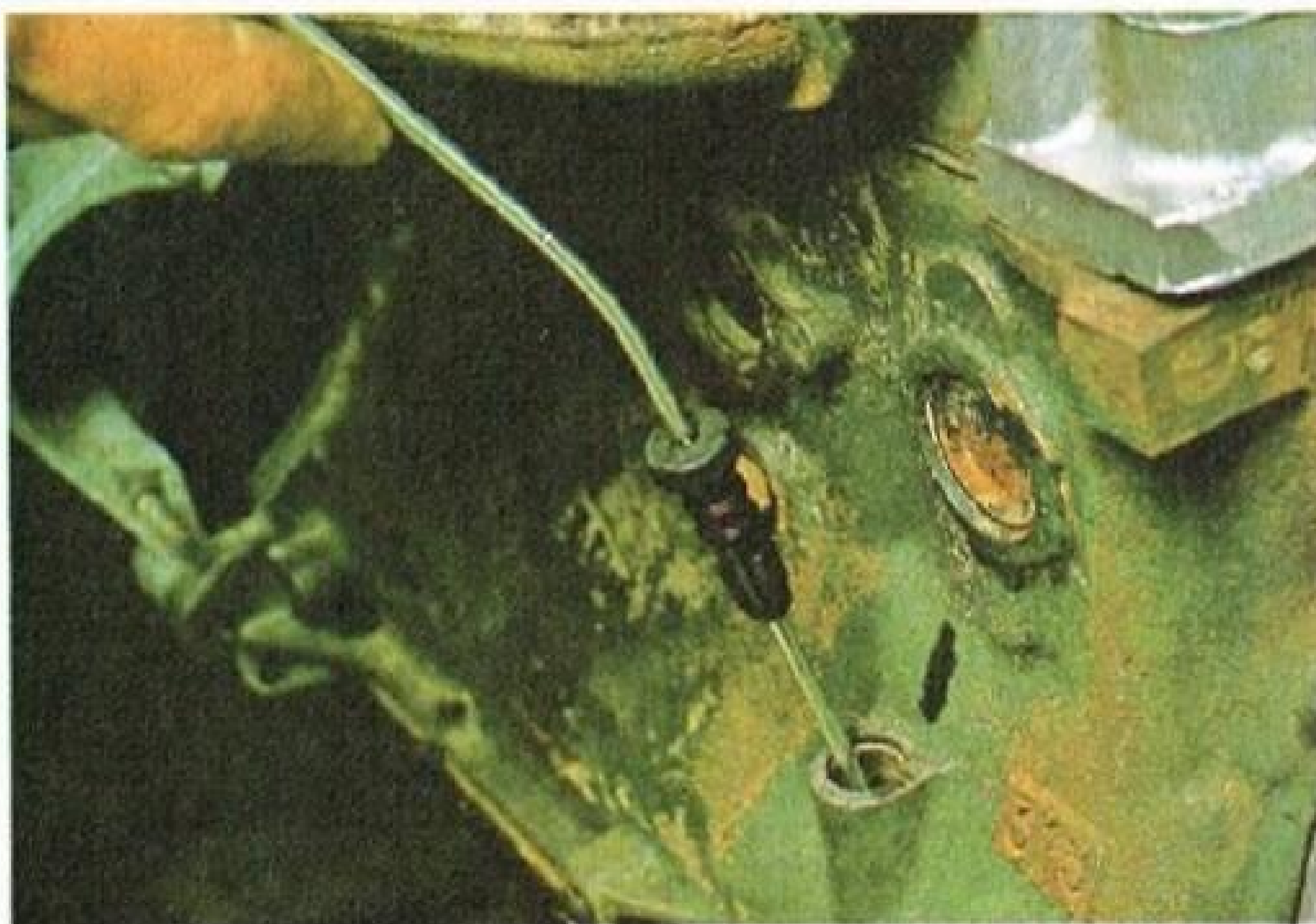
EN los motores de explosión, dado que no es posible conseguir una estanqueidad perfecta entre pistón y cilindro, parte de los gases comprimidos (gasolina y aire) y parte del producto de la combustión (vapor de agua y monóxido de carbono, principalmente) pasa a través de los segmentos entre pistón y cilindro, y llega a la cámara inferior del motor. El paso continuo de gases al carter hace necesario que exista, al menos, una comunicación con el exterior, a fin de evacuarlo y evitar se alcancen presiones elevadas en el interior del carter.

La producción de gases del carter depende principalmente de la estanqueidad del conjunto pistón-cilindro y, por consiguiente, del desgaste de estos elementos y de los segmentos del pistón. La presión de compresión y el tipo de aceite utilizado influyen también en la cantidad de gases producidos, al estar ambas cosas directamente relacionadas con la estanqueidad entre pistón y cilindro. Esto supone que en un motor con elevado desgaste, el soplado del carter será entonces considerablemente mayor que en otro nuevo.

Los gases del carter, en su mayor proporción, están compuestos de vapor de agua procedentes de los gases de la combustión. En menores cantidades contienen también vapores de gasolina y productos de la combustión total o parcial del combustible. La influencia de estos gases sobre el lubricante y sobre la conservación interior del propio motor es completamente negativa, ya que, por una parte, el vapor de agua, cuando el motor está frío, da lugar a condensaciones que tienden a emulsionarse con el aceite, formando una especie de espumas que se depositan sobre las superficies metálicas del interior del motor, contribuyendo a acelerar su oxidación. En ocasiones, si la cantidad de vapor condensado es grande, pueden aparecer problemas todavía más pe-



1. Si el tapón de llenado de aceite en un motor cualquiera fuera completamente estanco y, por otra parte, no existiese ninguna comunicación del carter con el exterior...



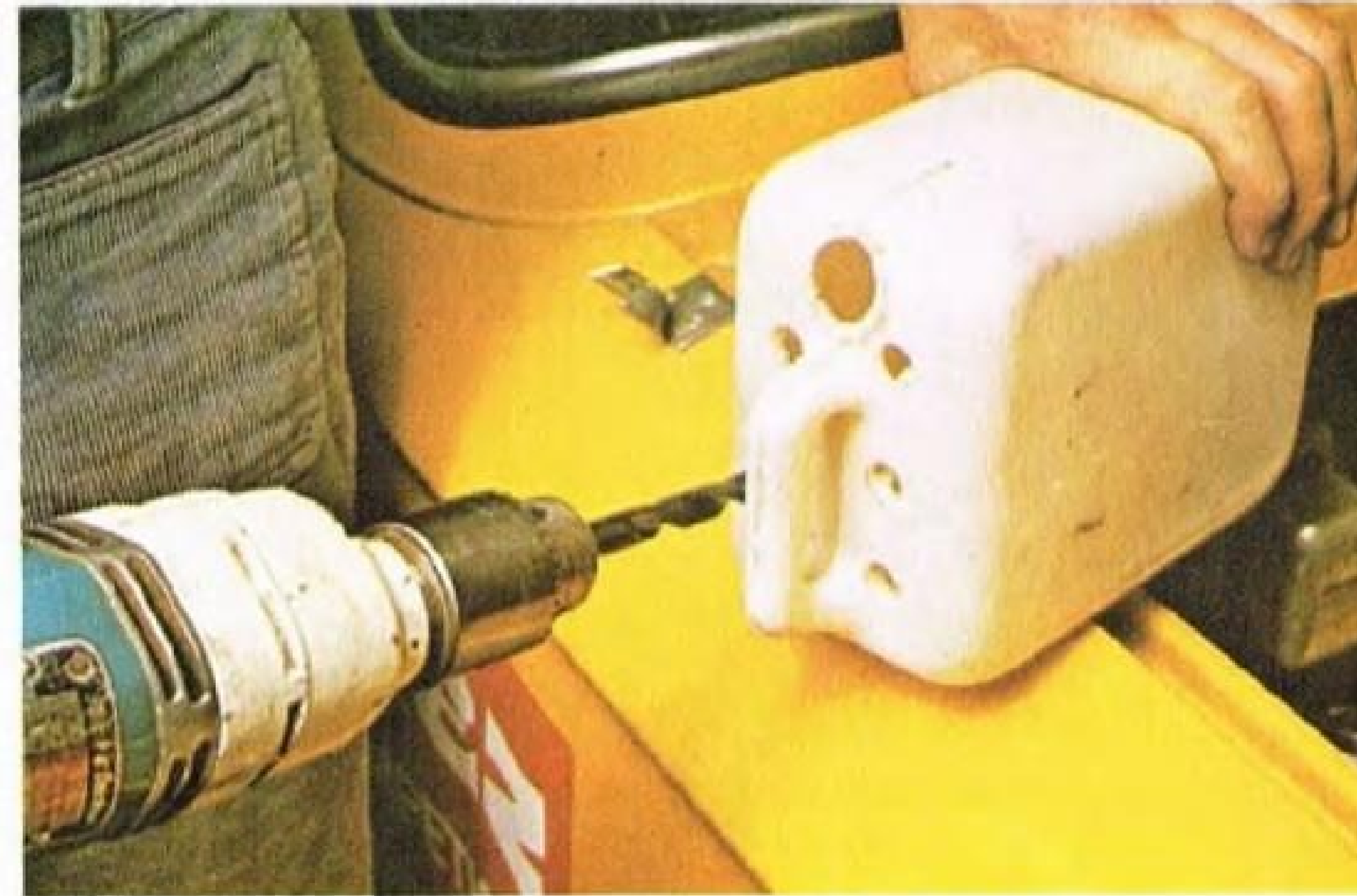
2. ... los gases de soplado del carter (mezclas inquemadas de aire y gasolina, gases procedentes de la combustión, etc.), podrían hacer saltar la varilla.



3. El sistema de ventilación o "respiración" del carter más primitivo consiste en un simple orificio en el tapón de la tapa de balancines.



6. Con un simple recipiente de plástico de unos dos litros de capacidad se puede construir un dispositivo recuperador de aceite de los gases del carter.



7. Para evitar que en el interior del recipiente se cree una sobrepresión debido a la acumulación de gases, se practicarán varios taladros de ventilación.

ligrosos, como son la formación de depósitos de agua en el fondo del carter, bajo la capa de aceite, y puede suponerse lo poco beneficioso que será para el motor que al arrancarlo, después de tiempo en reposo, las primeras cantidades de aceite enviado por la bomba al circuito de engrase estén compuestas de agua en su mayor parte...

El resto de los gases tampoco beneficia en nada al motor, pues sus condensaciones tienen efectos diluyentes sobre el aceite, mezclándose con él y restándole propiedades.

Desde el punto de vista de la contaminación atmosférica, la eliminación de estos gases de soplado del carter está asimismo totalmente justificada. Su alto contenido en monóxido de carbono (CO) y gases inquemados daría lugar a una importante contribución al enrarecimiento de la atmósfera si no se adoptasen medidas para evitar su salida directa al exterior.

Sistemas de ventilación del carter

Por todos los motivos enunciados interesa eliminar los gases de soplado del carter tan pronto como se produzcan. Sin embargo, más que su evacuación al exterior, lo que interesa es volverlos a quemar en el motor. Una razón es la ya indicada de reducir la contaminación del aire, pero existen otras más dignas también de ser tenidas en cuenta. Entre ellas, la más importante es la de aprovechar los gases no quemados, así como las cualidades lubricantes del aceite en suspensión, que a su vez pueden arrastrar los propios gases de soplado. Los gases no quemados completamente vuelven entonces a quemarse, mientras que el aceite en suspensión viene muy bien para engrasar la parte alta de los pistones. Otro beneficio que supone quemar de nuevo estos gases es la eliminación de olores dentro del coche, muy frecuentes y molestos, sobre todo en vehiculos que aprovechan el aire de refrigeración para la calefacción interior del habitáculo.

El sistema de ventilación más simple —aunque no el más efectivo— consiste en establecer una comunicación del carter con el exterior, a través de la cual puedan evacuarse los gases. No se trata, por tanto, de verdadera ventilación, sino únicamente de un tubo de salida de los gases. Normalmente, este tubo se sitúa bien en la tapa de balancines o bien en un costado del bloque de cilindros. Cuando el motor se halla en buenas condiciones mecánicas y la compresión de los cilindros es aceptable, los gases de soplado del carter se mantienen en un nivel relativamente bajo y sus efectos contaminantes son reducidos. Pero cuando los desgastes en cilindros y pistones empiezan a ser importantes y el motor requiere ya una reparación, los gases de soplado aumentan considerablemente, llegando a ser incluso



4. En los coches que llevan este tipo de ventilación, generalmente se conecta la salida de gases de la tapa de balancines a un tubo dirigido a los bajos.



5. En otros sistemas de ventilación, la salida de gases se encuentra en el propio bloque o bien en un tubo soldado a la parte superior del carter.



8. El recipiente se fijará a uno de los laterales del compartimiento motor, utilizando para ello un par de sencillas bridas atornilladas a la chapa.



9. La manguera procedente del orificio de ventilación del motor (en la tapa de balancines o bien en el lateral del bloque) se introducirá ahora en el recipiente.

mucho más nocivos que los propios gases de escape. Las exigencias en materia de anticontaminación han obligado a los fabricantes de automóviles a utilizar sistemas más perfeccionados para la ventilación del carter. De entre ellos, uno de los más usados es el de recirculación de gases. En los motores equipados con este sistema, los gases del carter son absorbidos por la admisión del motor y vueltos a quemar en los cilindros. Para regular la circulación de estos gases, generalmente se dispone de una válvula mandada por una leva en el eje de la mariposa del carburador, que se abre cuando se acelera y aumenta gradualmente su abertura, dando paso libre a los gases hacia las cámaras de explosión de los cilindros.

En otros dispositivos más perfeccionados se utiliza el sistema de efectuar un barrido del carter con aire fresco del exterior. Al igual que en los sistemas de recirculación, los gases son absorbidos por la admisión del motor, de modo que se cree en el carter una depresión que a su vez pueda provocar la entrada de aire del exterior, a través de un pequeño filtro, generalmente ubicado en el propio tapón de llenado de aceite.

Posibles consecuencias

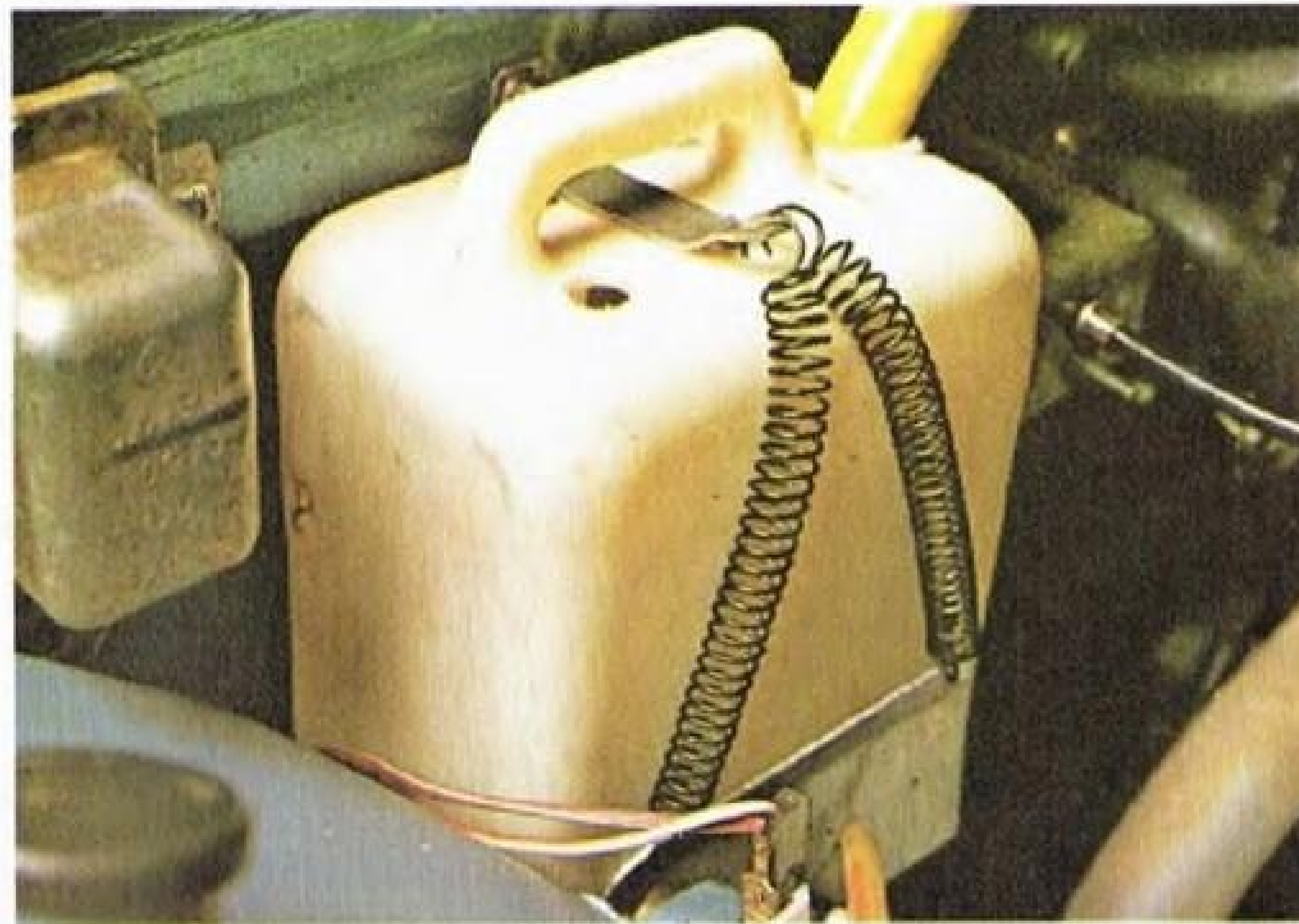
Si el sistema de ventilación o "respiración" del carter se obstruye o no funciona correctamente, en el interior del motor tenderá a producirse una sobrepresión que, a su vez, podrá dar origen a:

- Fugas de aceite a través de retenes y juntas.
- Expulsión de la varilla medidora de aceite, seguida de derrame del aceite del carter a través del orificio.

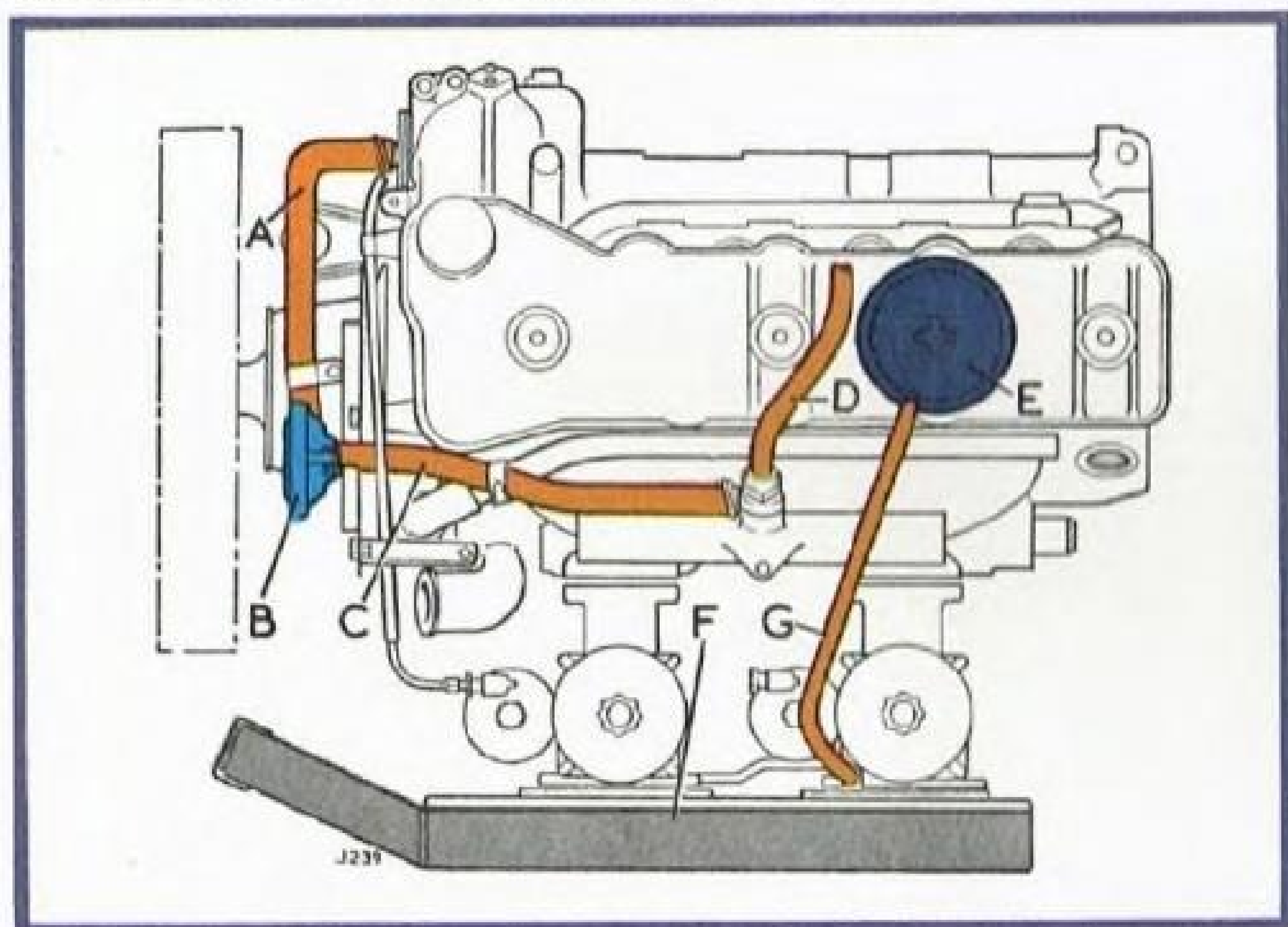
Por otra parte, en estos casos, al ser nula o insuficiente la circulación de gases, aumentarán las condensaciones de agua y gasolina no quemada en el interior del motor, y asimismo tenderán a producirse espumas y depósitos de emulsiones de agua y aceite, con perjuicio para la duración del lubricante y, además, con riesgo de producir obstrucciones y averías en el sistema de engrase.



10. Para fijar el recipiente recuperador sobre sus anclajes un procedimiento sencillo y seguro consiste en utilizar un par de muelles elásticos.

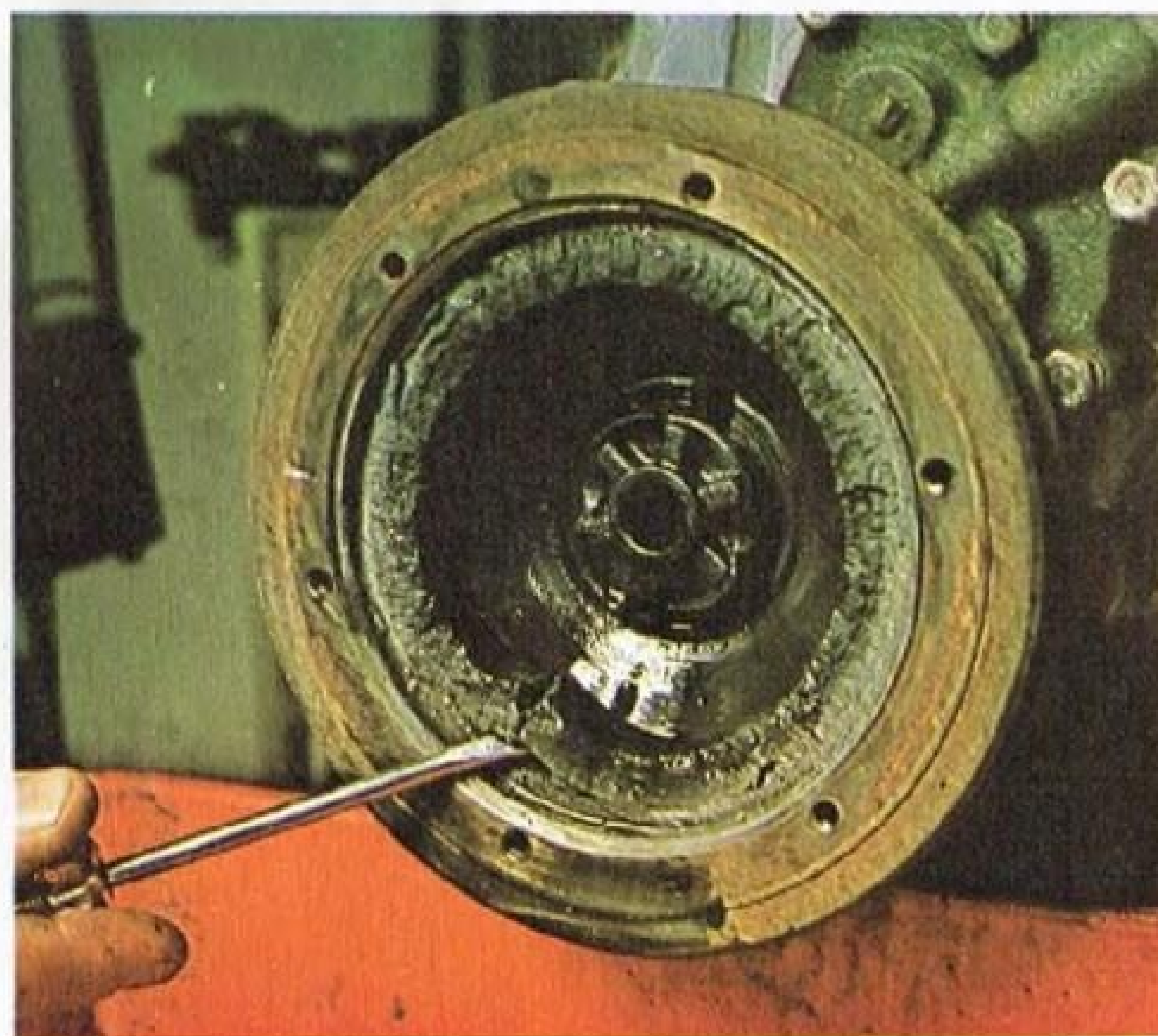


11. Una vez finalizado el dispositivo, los gases del carter recogidos en el recipiente se condensarán en el fondo, reduciéndose su efecto contaminante.



12. En dispositivos de serie más perfeccionados se utiliza el sistema de barrer el carter con una corriente de aire fresco tomada del exterior. **A.** Tubo del carter a la válvula de diafragma. **B.** Válvula de diafragma. **C.** Tubo de la válvula al colector de admisión. **D.** Tubo de servofreno. **E.** Respiradero. **F.** Filtro de aire. **G.** Tubo del filtro de aire al respiradero.

El vacío de la admisión absorbe los gases del carter a través de la válvula B, creándose en el interior del carter una depresión que da lugar a la entrada de una corriente de aire fresco a través del respiradero E.



13. Uno de los efectos del mal funcionamiento u obstrucción del sistema de ventilación es el aumento de las fugas de aceite a causa de la sobrepresión creada en el interior del carter.

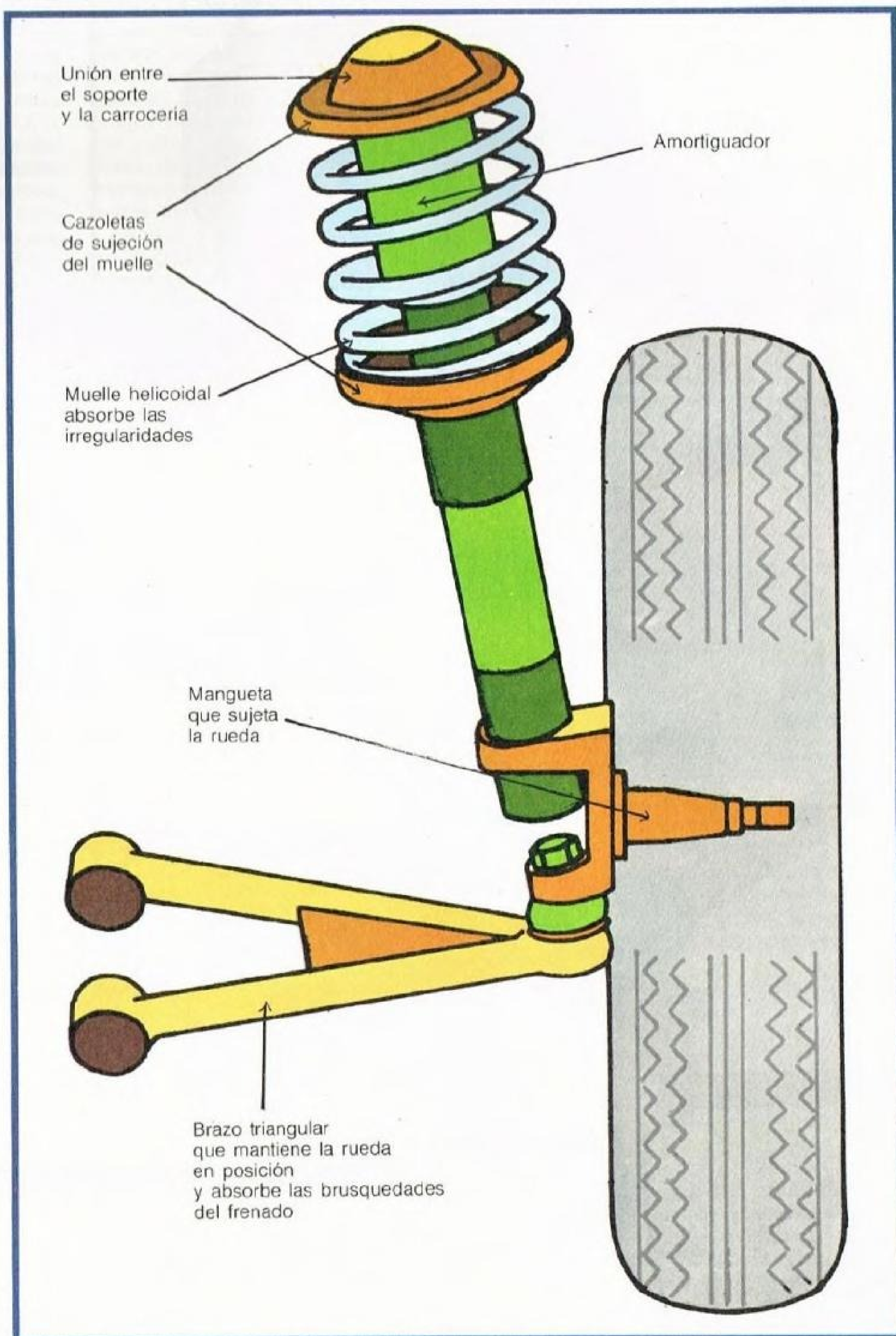
La suspensión Mc.Pherson

LA suspensión por trapecios articulados, o por triángulos superpuestos es, sin ningún género de dudas, la de mejores comportamientos, como lo prueba el hecho de ser comúnmente utilizada en vehículos de alta competición. Además, permite una amplísima gama de posibilidades de reglaje, tanto de los elementos de la suspensión como de los elementos de la rueda, tales como caida, convergencia o adelanto del pivote: parámetros todos ellos fundamentales para un buen comportamiento del coche y para un buen funcionamiento de suspensión y dirección. Sin embargo, este sistema tiene el inconveniente de ocupar un considerable espacio: la suspensión será de mejor comportamiento cuanto más alejados estén los puntos de anclaje de las ruedas. Este problema es siempre muy delicado en los pequeños automóviles de motor delantero, pues el habitáculo del motor está ya muy cargado de elementos y a la complicacón de los triángulos, brazos inferiores y muelles, hay que añadir los semiejes que transmitirán el movimiento a las ruedas. Por todo ello, en los automóviles de motor y tracción delantera, se utiliza cada dia más un tipo de suspensión muy elemental, pero tremendamente eficaz: la suspensión de tipo McPherson.

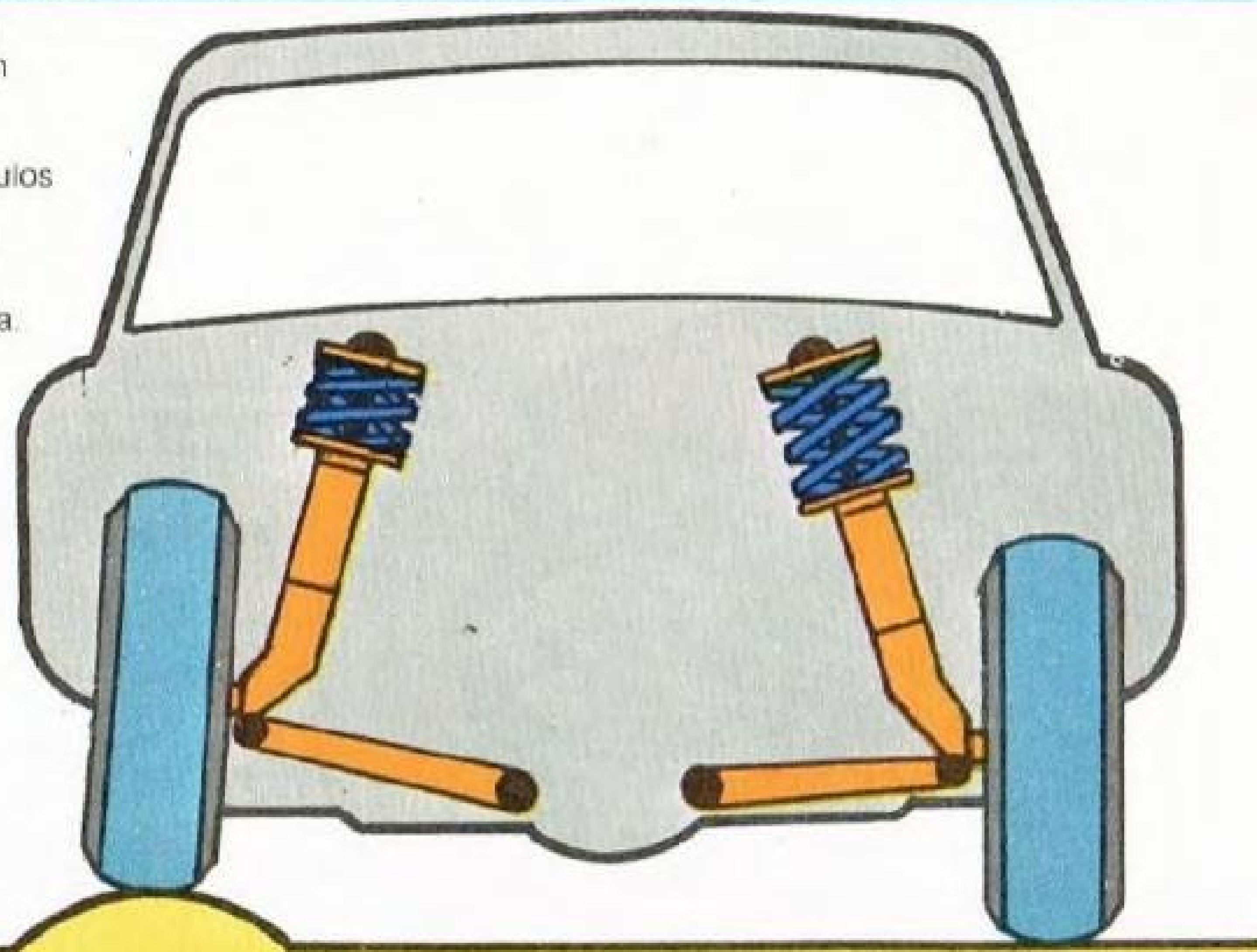
En este tipo de suspensión, el brazo o triángulo inferior no varía respecto a una suspensión convencional: sus articulaciones sobre la estructura de la carrocería y su rótula, normalmente de engrase permanente. Sin embargo, el brazo superior no existe como tal, sólidamente unido a la mangueta en su parte inferior y anclado por medio de una rótula en la parte superior. Además, este tubo es hueco para permitir el alojamiento interior de un amortiguador y el montaje del muelle en la parte superior, entre dos cazoletas que le sirven de soporte; normalmente es el propio amortiguador quien hace los oficios de este tubo, anclándose en la mangueta y en el anclaje superior, que suele estar en el propio vano motor para facilitar el montaje.

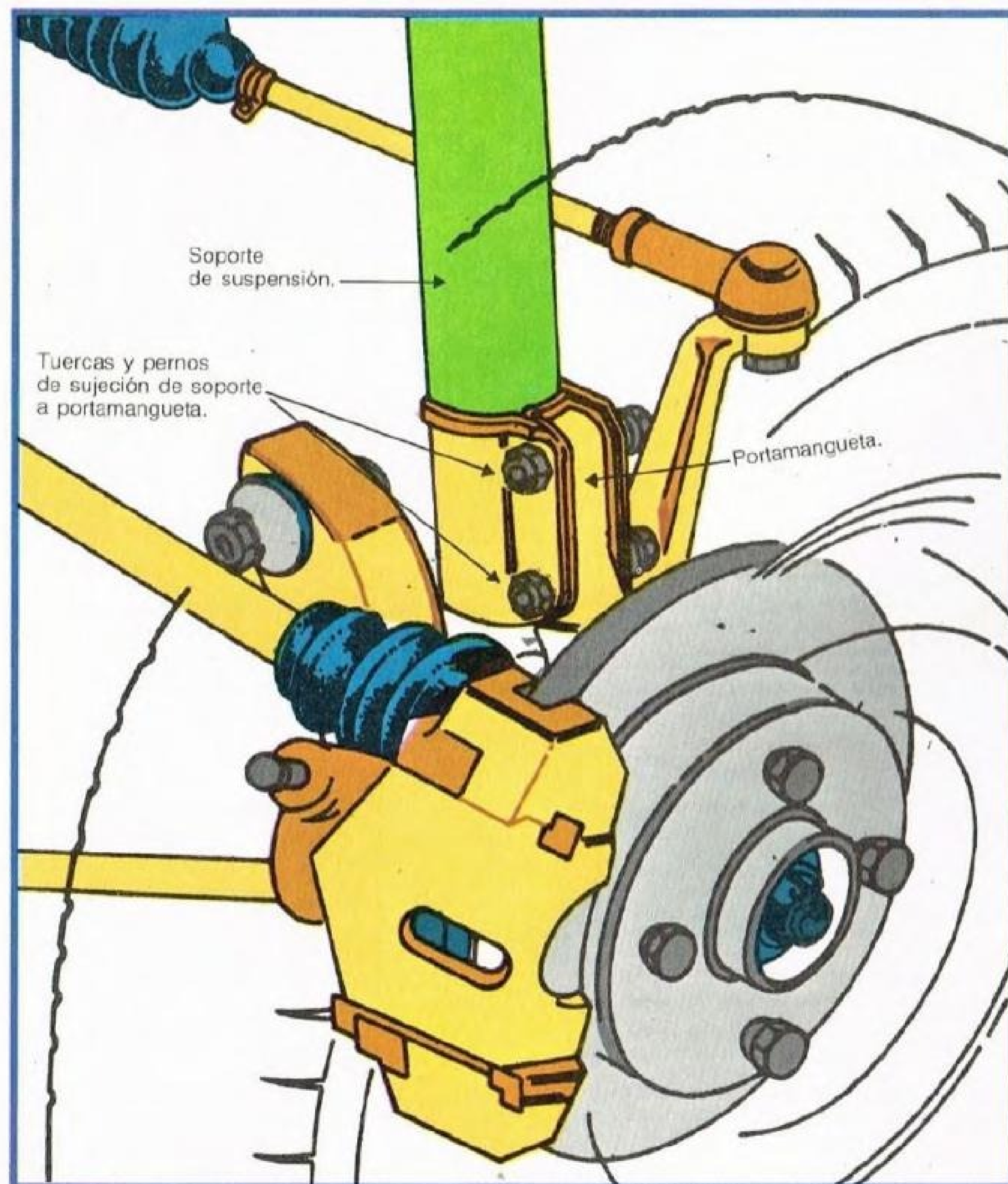
La suspensión McPherson tiene la ventaja de una gran sencillez de funcionamiento, un buen comportamiento de la suspensión al no alterarse demasiado los ángulos de caída bajo cargas y una considerable reducción de pesos suspendidos (se llaman pesos suspendidos a los que no forman parte de la estructura sólida de la carrocería, como la rueda, los frenos, elementos de suspensión, etc).

Sin embargo, la suspensión McPherson tiene el inconveniente de la imposibilidad de reglaje de las cotas de suspensión y dirección, por lo que los fabricantes tienen que establecer estas cotas con mucho detenimiento, a la vez que los soportes y anclajes



La suspensión Mc.Pherson





tienen que ser capaces de soportar los esfuerzos de la suspensión sin deformarse.

Veíamos cómo en las suspensiones por brazos oscilantes era muy frecuente el montaje de barras estabilizadoras y tirantes de reacción; en la suspensión McPherson, las estabilizadoras son prácticamente imprescindibles, ya que a su función añaden la propia de los tirantes de reacción, absorbiendo los esfuerzos de aceleración y frenado.

A lo largo de la historia del automóvil, han sido muchos los sistemas que cada fabricante utilizaba para la suspensión de sus automóviles, buscando siempre el compromiso entre una suspensión eficaz y un alojamiento pequeño o pocos problemas de mantenimiento.

Dentro de los sistemas que hemos visto de elementos elásticos de tipo mecánico, tenemos la suspensión por semiejes flotantes, poco utilizada en suspensiones delanteras, pero sí bastante en las traseras. En este sistema, el brazo inferior es de gran longitud y se articula casi en el centro del vehículo, mientras que cerca de la rueda, en posición oblicua, se monta un conjunto de muelle y amortiguador con una articulación en su parte inferior y superior; es un sistema mixto entre trapecios y McPherson, montado fundamentalmente en pesados automóviles americanos.

En vehículos "todo-atrás" (motor y tracción posterior) es frecuente la instalación de ballesta longitudinal delantera, que hace el oficio de brazo inferior, mientras que en la parte superior se instala un simple triángulo articulado; entre ambos, un amortiguador que absorbe las oscilaciones de la ballesta.

Hasta ahora, hemos visto suspensiones delanteras en las que los elementos elásticos eran puramente mecánicos: muelles, ballestas o barras de torsión; sin embargo, existen una serie de suspensiones en las que la elasticidad se logra por medios hidráulicos o hidroneumáticos: el caso más típico es el de los Citroën de las gamas medias y altas.

En este sistema, las ruedas están unidas a la carrocería por medio de brazos inferiores muy largos, generalmente colocados longitudinalmente al eje del vehículo. Las oscilaciones de estos brazos (y obviamente de las ruedas) se regulan por un circuito hidráulico más o menos sofisticado (normalmente hidroneumático), cuya presión puede regularse a voluntad desde el propio puesto de conducción, con lo que la altura del coche al suelo aumenta más o menos en función de la dureza de la suspensión. Este sistema es de un extraordinario confort y comportamiento, pero es sensiblemente más caro que cualquiera de los sistemas mecánicos, por lo que por el momento su utilización no está muy extendida.

Cambiar pistones

SIEMPRE que se someten los cilindros a una operación de rectificado o mecanización a diámetro superior, se hace necesario el montaje de nuevos pistones. Al cabo de cierto kilometraje (en motores de gasolina entre 100.000 y 150.000 kilómetros, aproximadamente), en todo motor se hace necesario un rectificado de cilindros para compensar los desgastes normales habidos al cabo de ese recorrido. En circunstancias normales, es decir, si no se da antes alguna avería en el conjunto pistón-cilindro, al menos cada 100.000 ó 150.000 kilómetros será necesario poner un juego de pistones nuevos, una vez rectificado o encamisado el motor. Pero esta causa, que puede considerarse normal para el cambio de pistones, no es la única que puede darse. En la práctica no es difícil que antes de que sean alcanzados esos límites de kilómetros se haga necesaria la sustitución de los pistones. Los casos más corrientes pueden condensarse en los siguientes:

● Gripaje: por calentamiento excesivo (fallo del sistema de refrigeración), falta de engrase, o bien por incorrecto ajuste entre pistones y cilindros, los pistones pueden griparse o agarrarse en los cilindros, ocasionando esto su inutilización completa y el rayado de los cilindros, todo lo cual hará necesaria la rectificación de los cilindros y el montaje de un nuevo juego de pistones.

● Perforación de un pistón: por rotura de un muelle de válvula, descabezamiento de válvula o bien rotura de alguno de los órganos de la distribución, puede caer una válvula en el interior de la cámara de combustión y golpear y perforar la cabeza del pistón. El mismo problema puede darse a la larga como consecuencia de la detonación o picado por usar gasolina de octanaje inferior al necesario. En estos casos, aunque sea uno solo el pistón afectado, lo normal será rectificar todos los cilindros y montar un nuevo juego de pistones completo.

● Salida del bulón: Puede suceder también que, por rotura o mal montaje de los clips de retención, se salga de su alojamiento el bulón o eje del pistón y raye el cilindro (o incluso forme un profundo surco). En los pistones con bulón fijo en el pie de biela (montado a presión, con interferencia), si el bulón no entra en su alojamiento en el pie de biela con suficiente apriete, podrá también salirse y ocasionar el deterioro del cilindro. En cualquiera de estos casos será necesario obviamente un rectificado de cilindros con montaje de nuevos pistones.

En toda operación de montaje de pistones es necesario tener en cuenta una serie de puntos o pasos fundamentales, si se quiere tener la garantía de un trabajo bien hecho. Estos pasos —expuestos con más detalle en la secuencia de fotografías— son los siguientes:

1. Mediciones o ajustes: Medir el diámetro de los pistones sobremedida (en la falda y en sentido transversal al bulón) y a este valor sumarle el juego especificado para el motor (generalmente entre 0,020 y 0,050 mm., según tipo de motor). La medida resultante será el diámetro a que deberán ser rectificados los cilindros. Para medir los pistones utilizar un micrómetro de exteriores, y para hacer lo propio con los cilindros, alesómetro previamente calado a cero. Medir con precisión no es tan fácil como parece, si no se tiene cierta práctica; por ello es recomendable encargar este trabajo a un taller especializado.

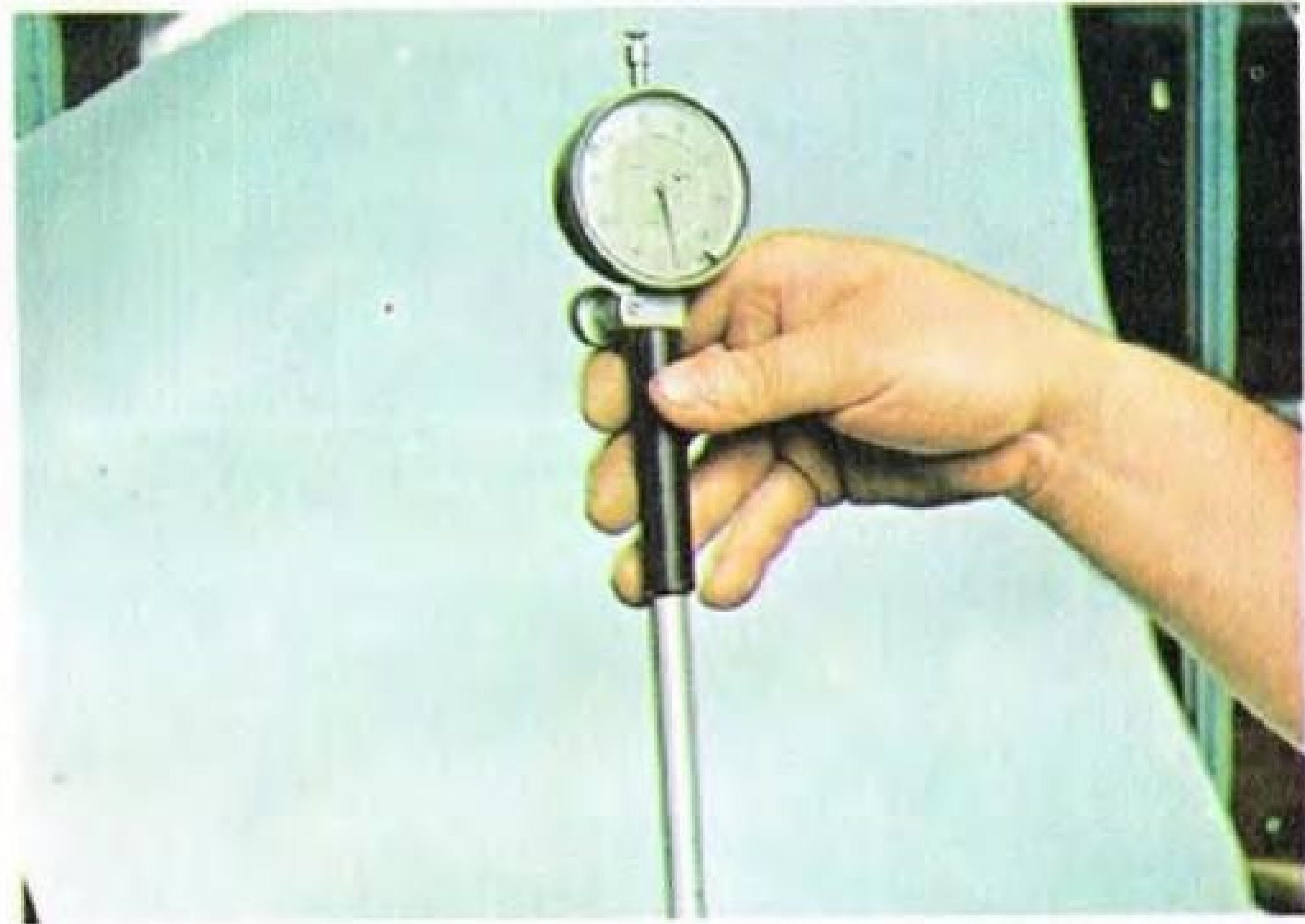
2. Equilibrado de los pistones: Aunque en teoría los pistones de serie de cualquier motor sean piezas idénticas, en realidad a menudo se registran entre ellos sensibles diferencias de peso que será necesario corregir. La máxima diferencia en peso entre pistones de un mismo motor generalmente se recomienda no pase de 2 ó 3 gramos. El equilibrado se realiza eliminando material (en la parte interior de la falda, principalmente) en los pistones que después de pesados en una balanza de precisión muestren el mayor peso.

3. Montaje del pistón en la biela: Si el bulón va flotando en pistón y biela (motores de diseño antiguo), además del cambio de pistón y su correspondiente bulón, será necesario sustituir el casquillo de bronce del pie de biela, y una vez sustituido escariarlo a la medida precisa para que el juego de montaje del bulón sea correcto. (Esta operación es recomendable encargarla también al taller rectificador.) Si por el contrario el bulón va fijo en la biela, no será necesario ningún trabajo en el pie de biela, pero en cambio para el montaje/desmontaje del bulón será necesaria una prensa o una herramienta especial, que permita introducir a presión el bulón en su alojamiento en el pie de biela.

4. Montaje de los conjuntos pistón-biela en el bloque motor: Si los pistones no son simétricos, atención a las marcas de posición de montaje que habrá en la cabeza (generalmente flechas o letras que indicarán hacia qué lado deben montarse los pistones). Los conjuntos se montan por la parte superior del bloque, introduciendo primero la biela y encajando a continuación la falda del pistón. Se comprimen seguidamente los segmentos con un fleje compresor abrazado al pistón y se empuja hacia abajo la cabeza hasta que quede introducido en el cilindro. Llegados a este punto únicamente quedará abrochar las bielas sobre el cigüeñal y completar el montaje del motor.

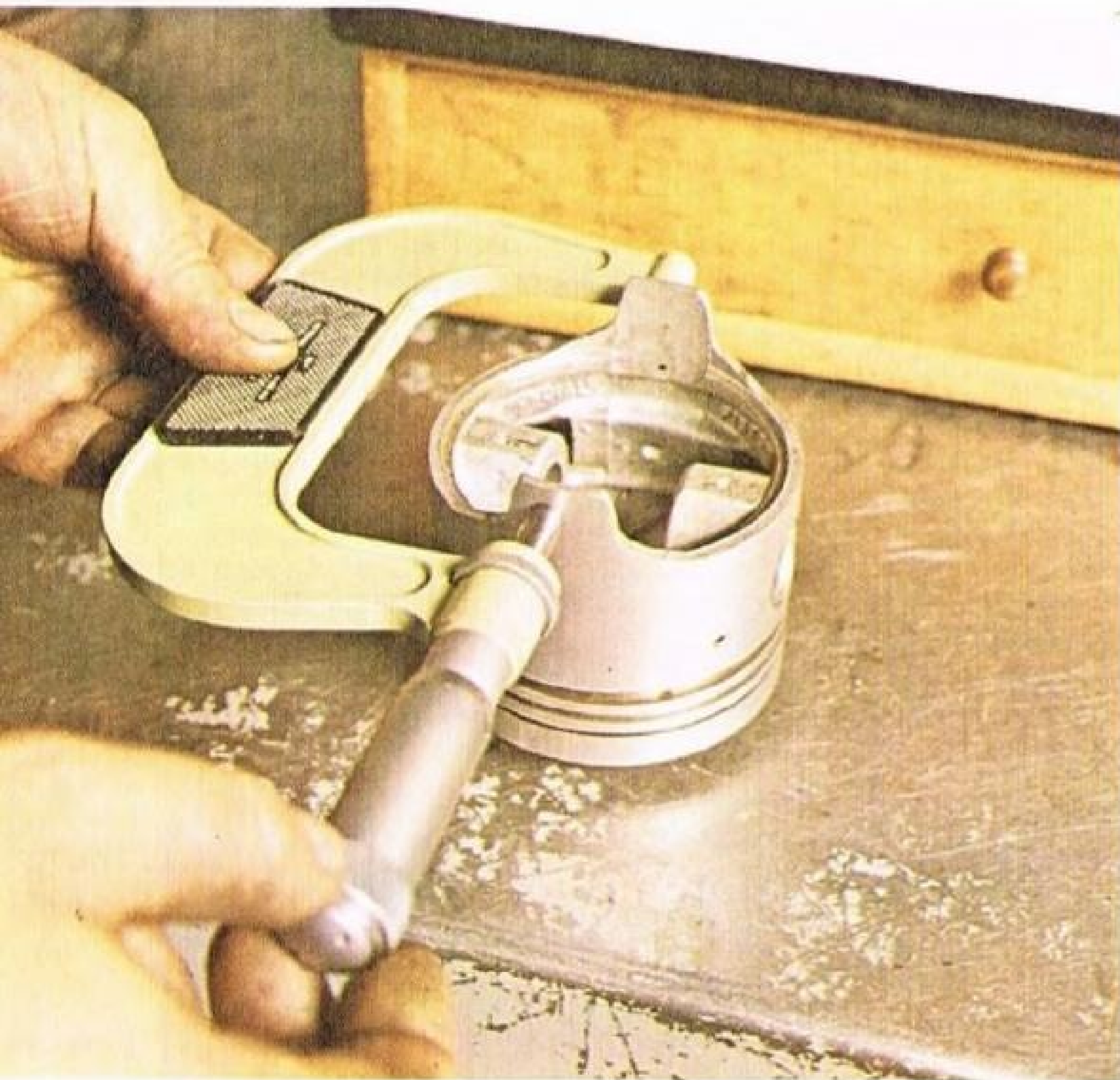


1. Para medir los cilindros utilizar un alesómetro, que previamente deberá ser calado a cero mediante un micrómetro de exteriores.

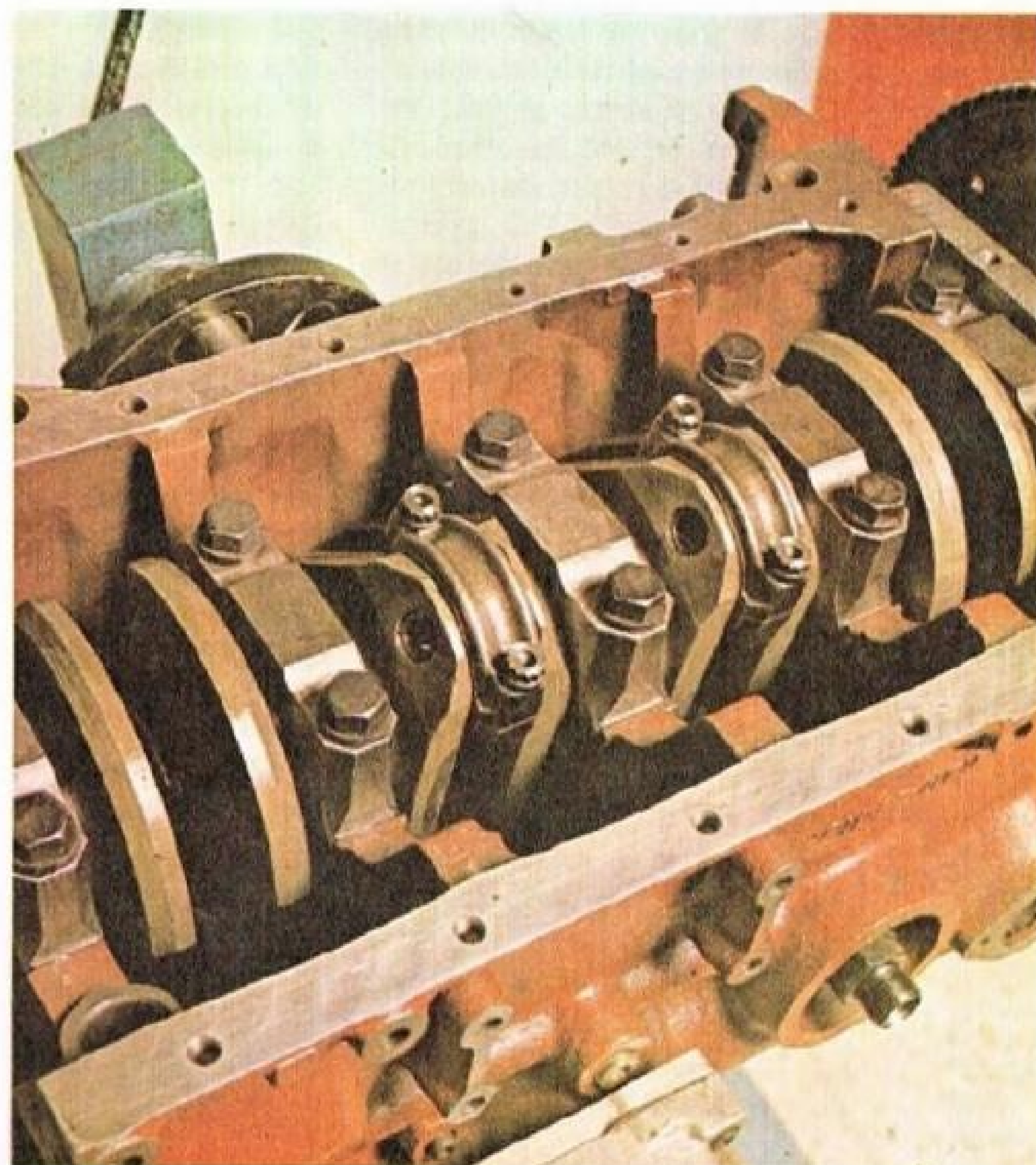


2. Estas comprobaciones permiten precisiones de más de 0,01 mm., pero requieren cierta práctica, por lo que es recomendable encargarlas a un taller.

Cambiar pistones



3. Medir el diámetro de los pistones con un micrómetro de exteriores. Es fundamental que esta medición se haga en la falda y en sentido transversal al bulón.



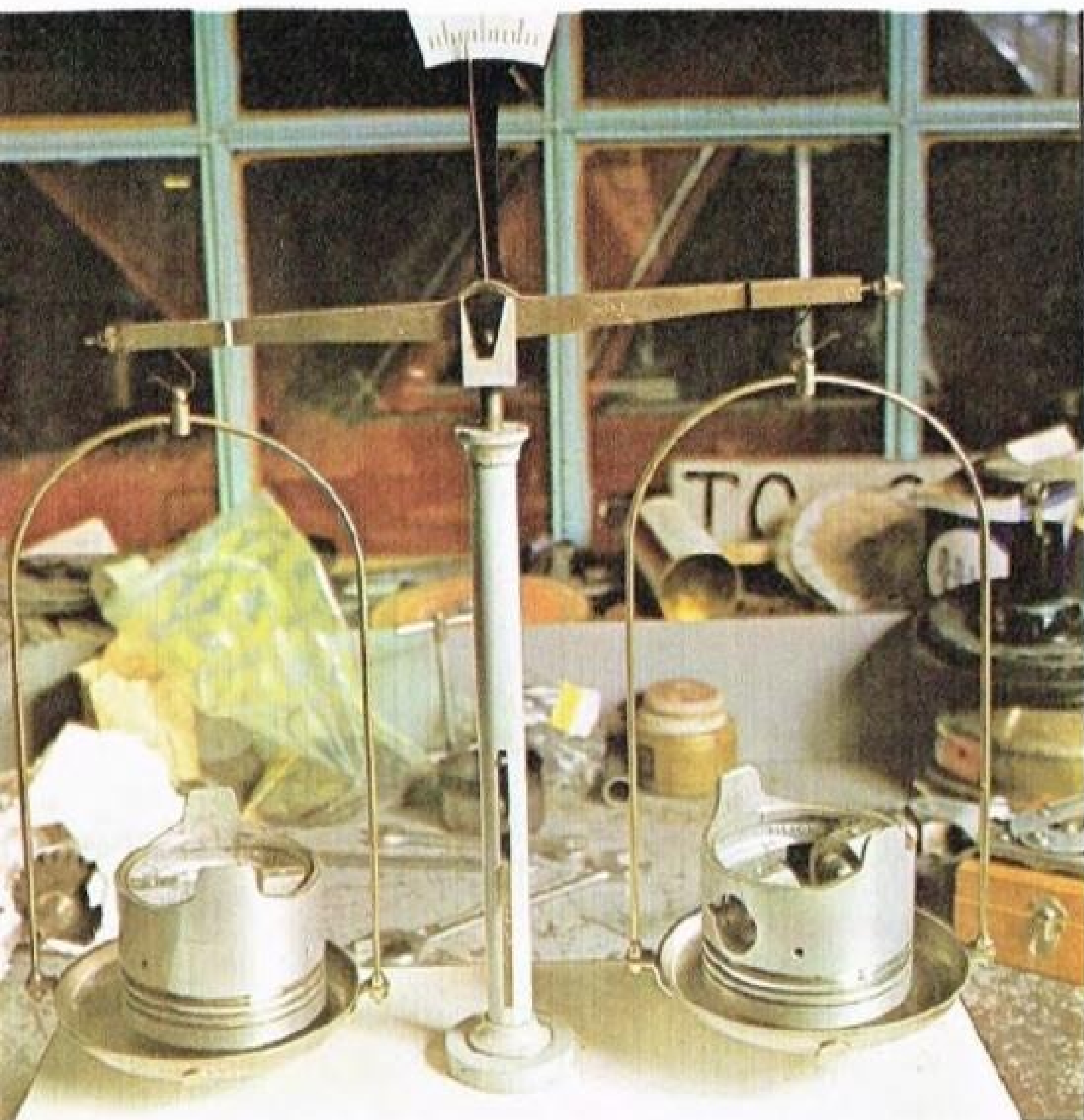
4. Si se dispone de las tablas de medidas de las diversas familias y grados de sobremedida de los pistones, bastará interpretar las marcas del fabricante para conocer el diámetro.



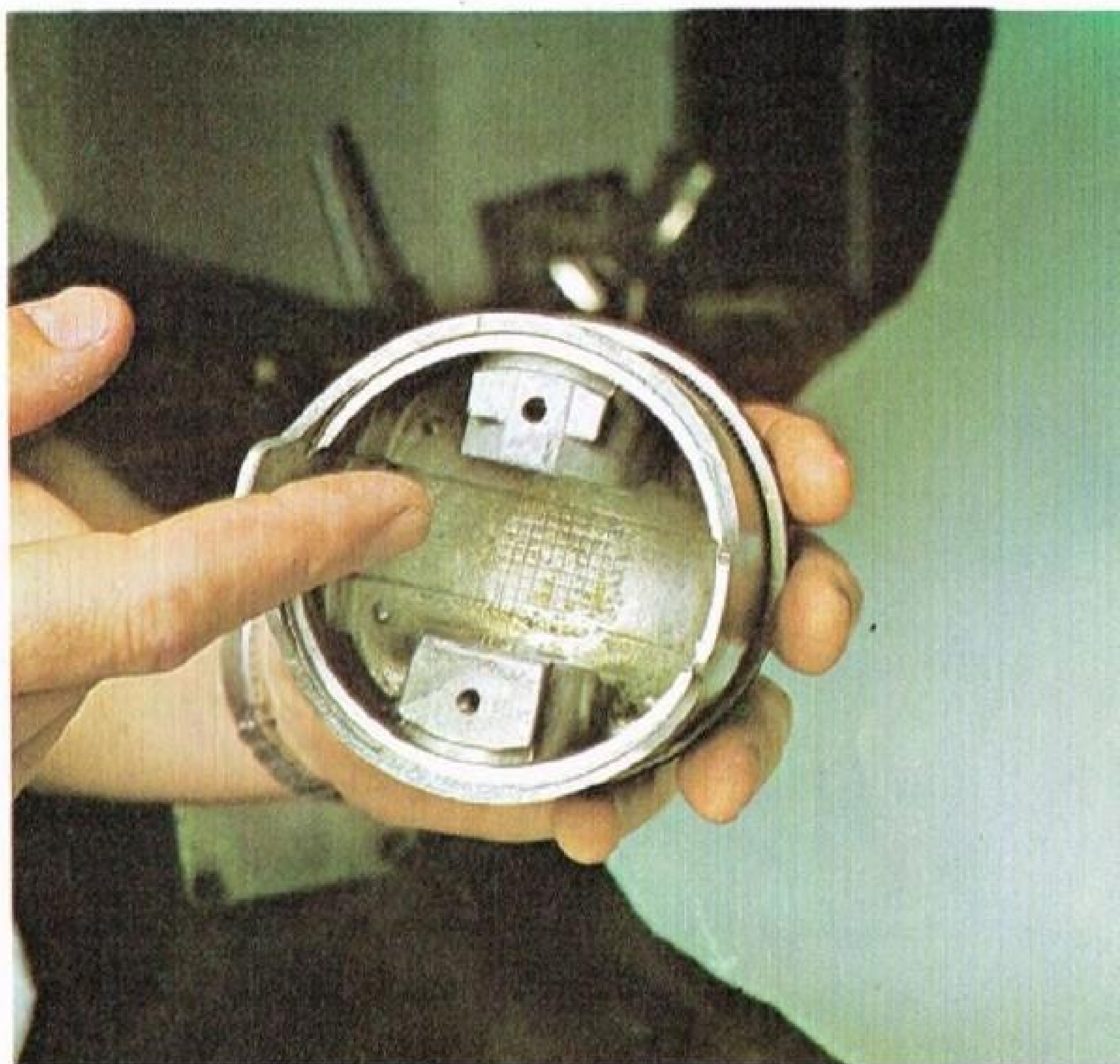
7. Los bulones, al igual que los segmentos, generalmente vienen incluidos con los pistones, formando un conjunto completo.



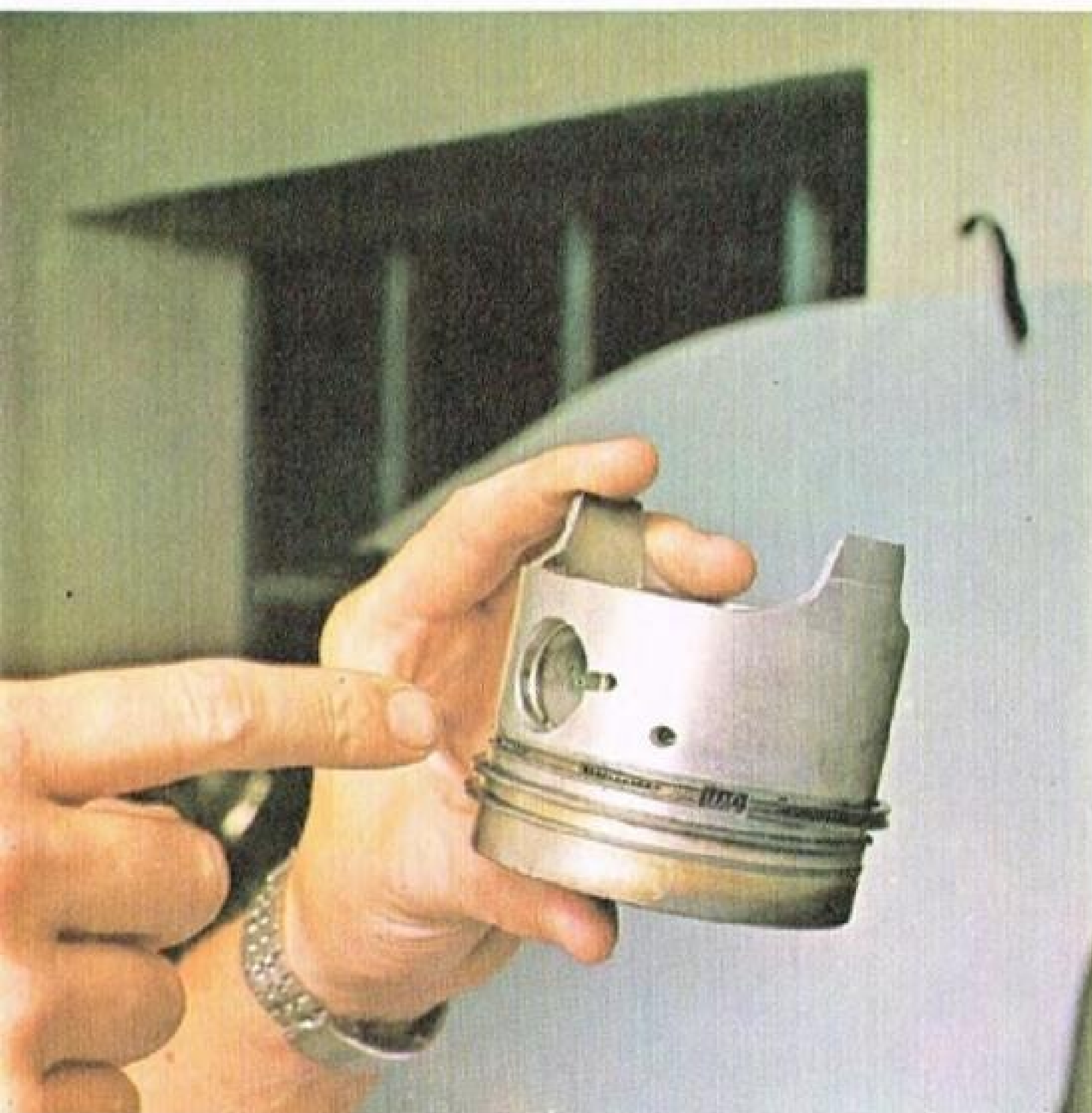
8. En los motores de diseño un poco antiguo, el bulón va flotante en el pistón y en el pie de biela, montando en este punto un casquillo de bronce.



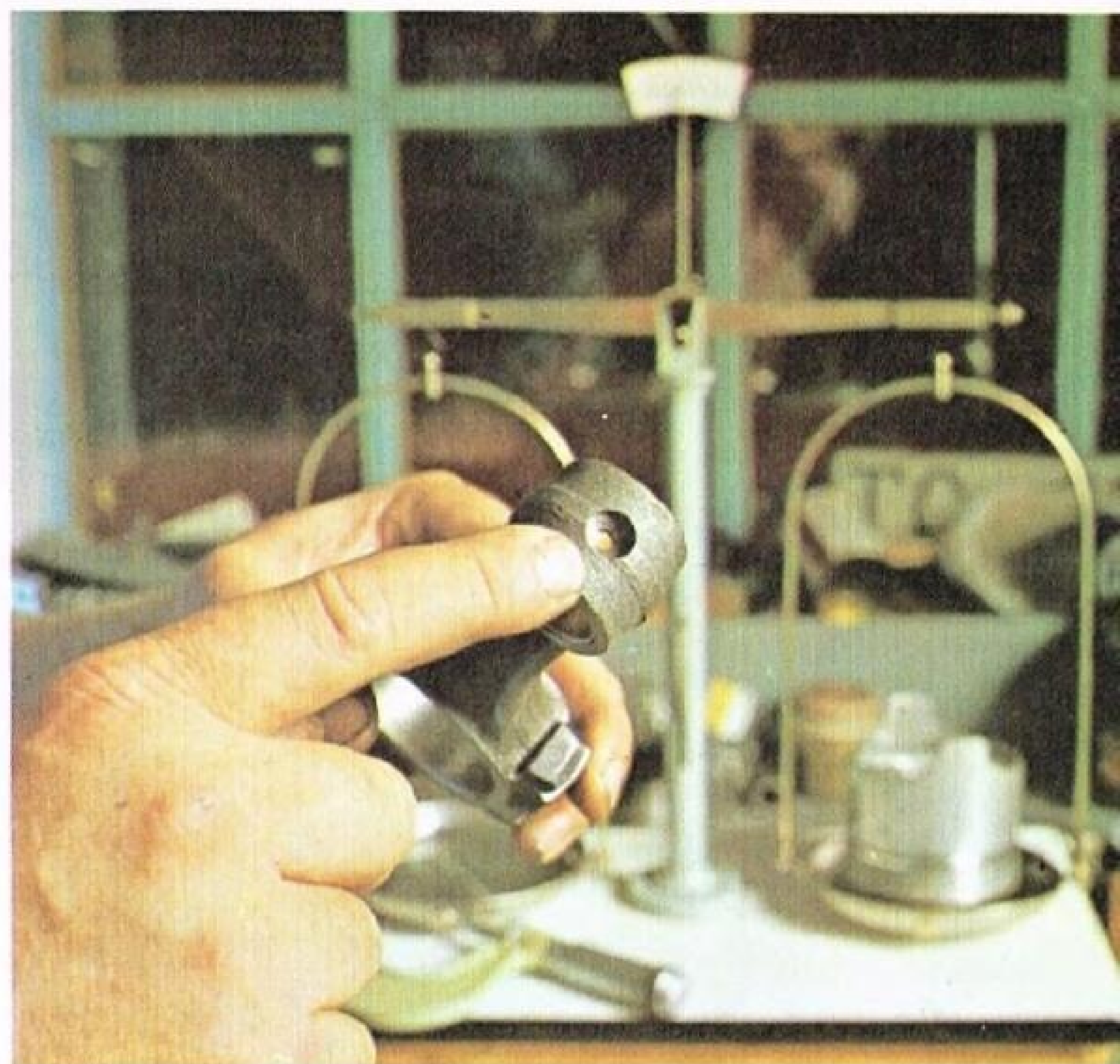
5. La diferencia de peso entre los pistones de un mismo motor debe ser lo más pequeña posible. Se recomienda no pase de 2 ó 3 gramos.



6. El equilibrado de los pistones entre sí se realiza eliminando material, principalmente en la parte interior de la falda y bujes del bulón.



9. Si el pie de biela lleva casquillo, al sustituir los pistones será necesario renovar también este casquillo. Se monta con una herramienta especial.



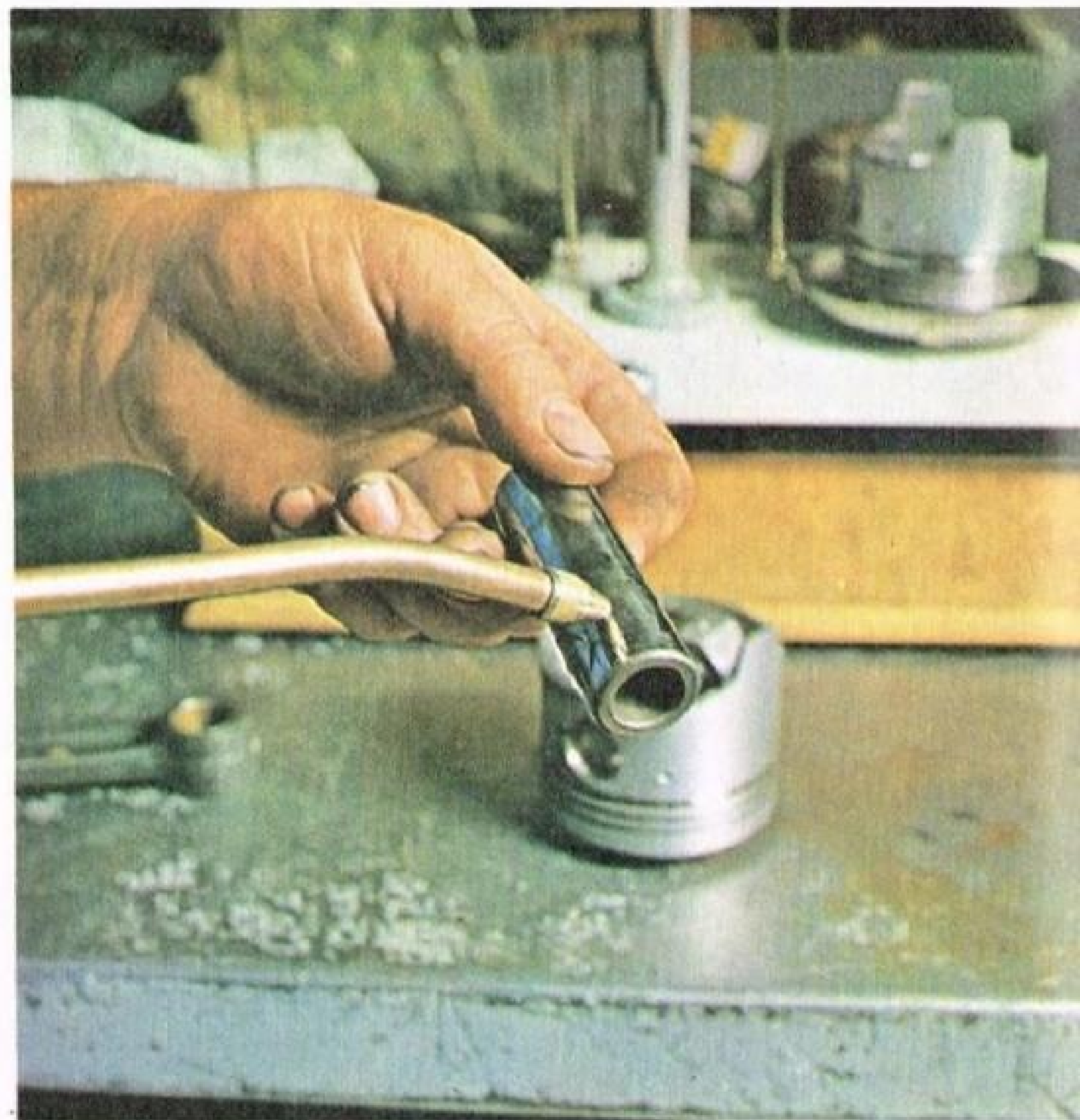
10. Para el correcto engrase del bulón en su acoplamiento al pie de biela, taladrar el casquillo en el mismo punto del agujero de engrase del pie de biela.



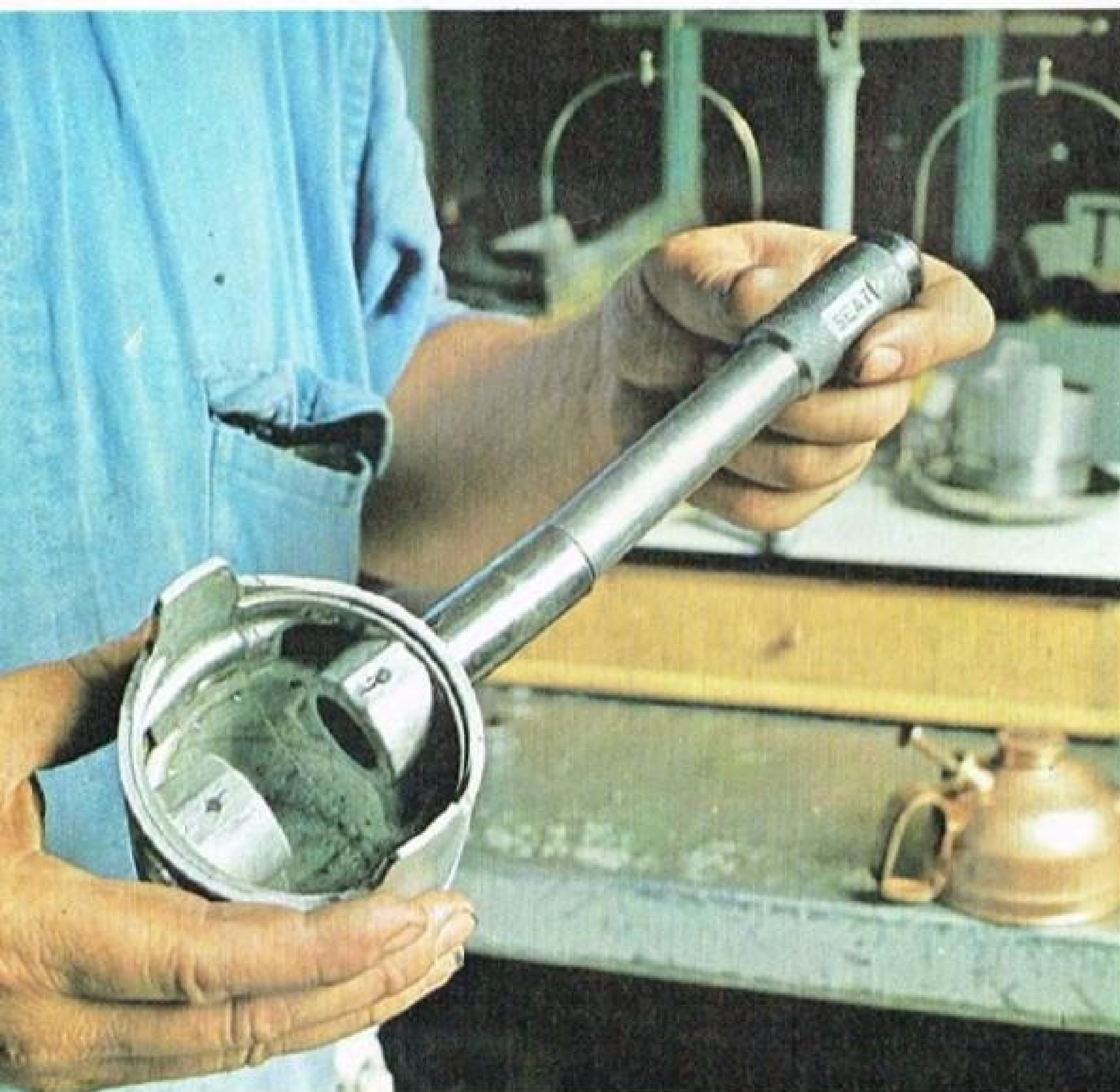
Cambiar pistones



11. Antes de acoplar el pistón a la biela, prestar atención a las marcas de posición de montaje (flechas o letras) que habrá en la cabeza.



12. Antes del montaje, aceitar ligeramente el bulón así como sus alojamientos en el pie de biela y en el pistón, para facilitar su entrada.



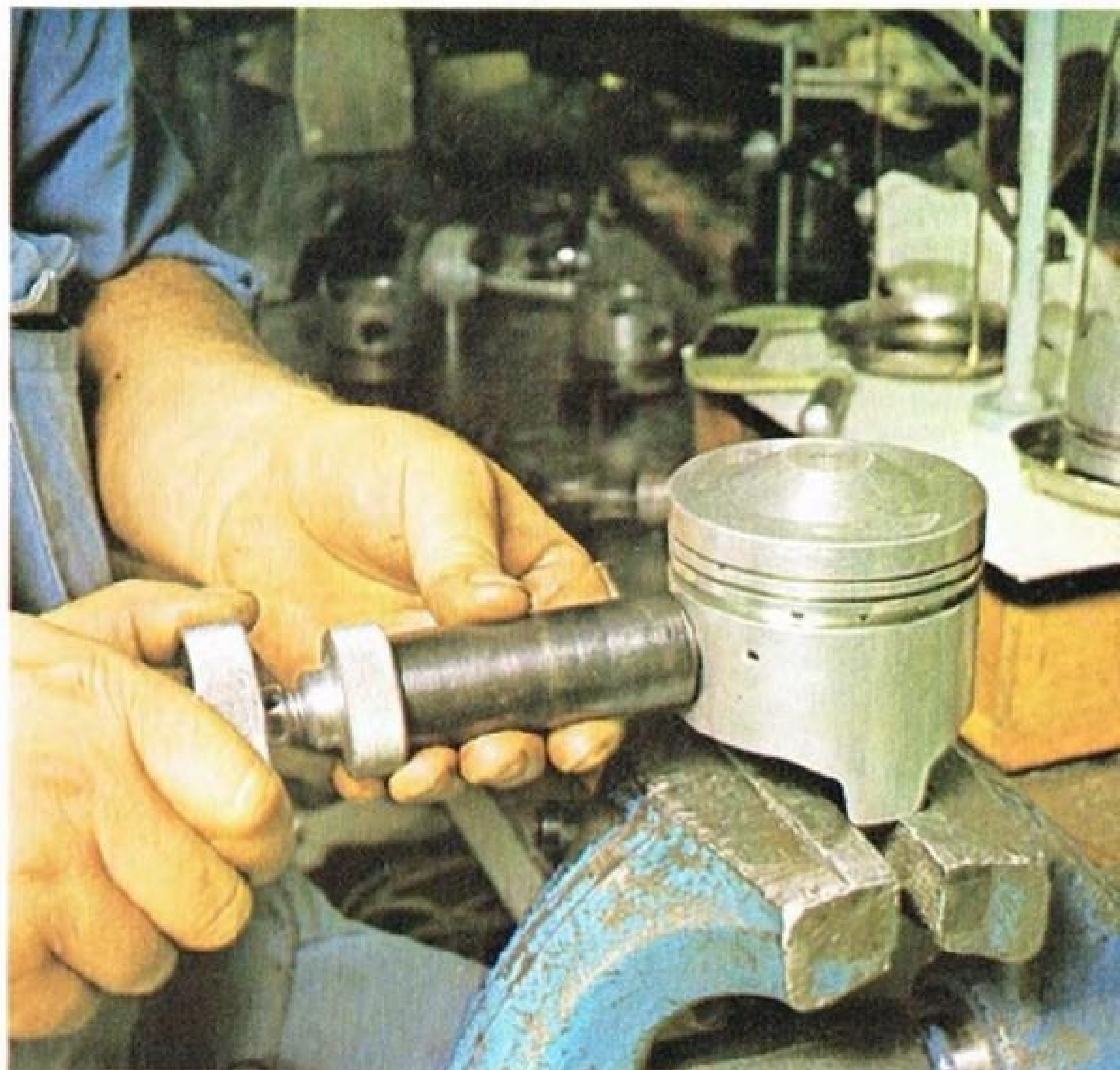
15. Si el bulón va montado con apriete en el pie de biela, para su montaje será necesario contar con un útil especial o bien con una prensa.



16. Antes de introducir los pistones en los cilindros, asegurarse de que las aberturas de los segmentos se encuentren alternadas (no en línea).



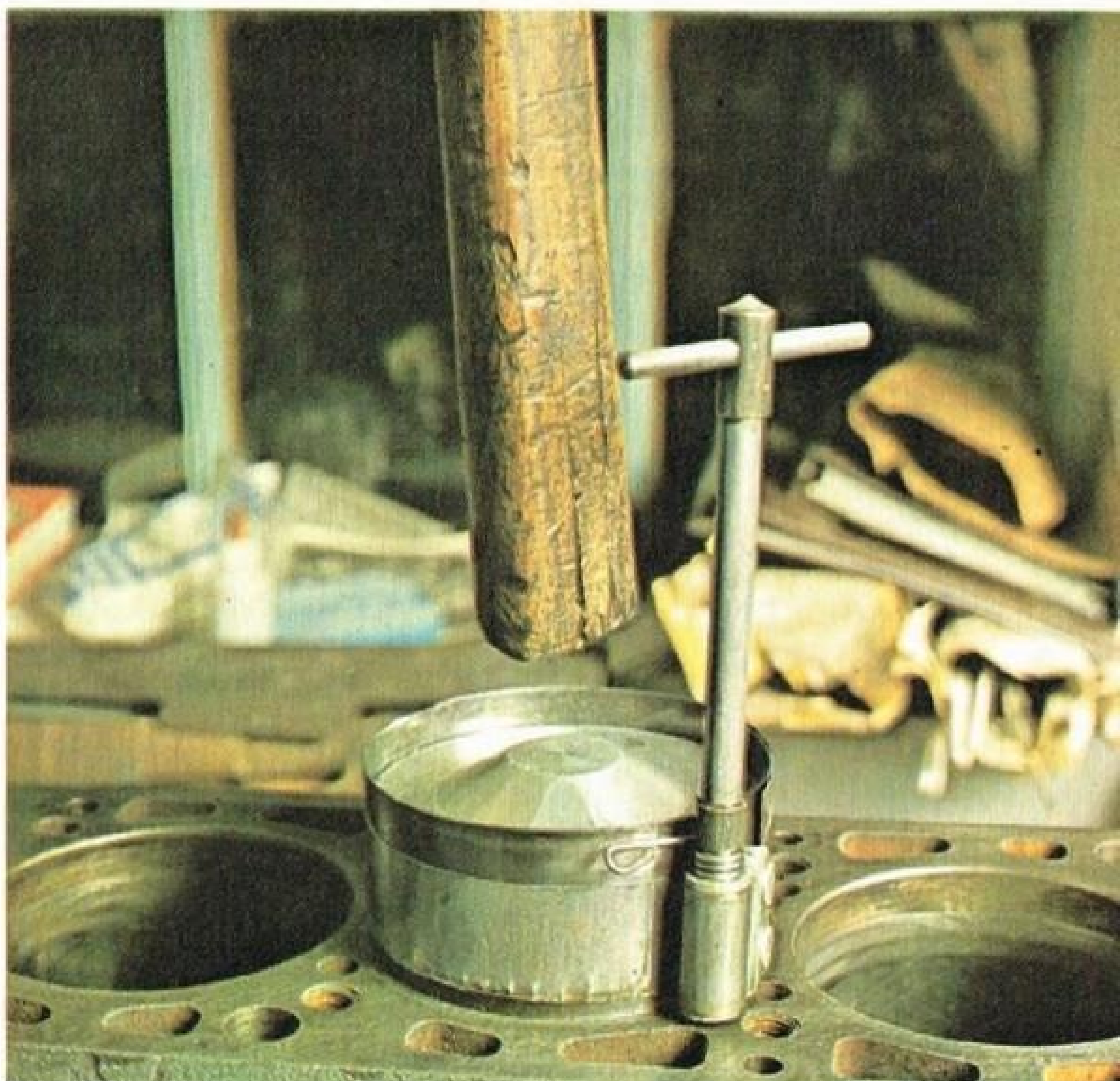
13. Si el bulón es del tipo flotante en pistón y biela, deberá entrar con facilidad empujando suavemente o dándole unos golpes con martillo de plástico.



14. Colocar ahora los circlips o anillos elásticos de retención que limitan el movimiento axial del bulón.



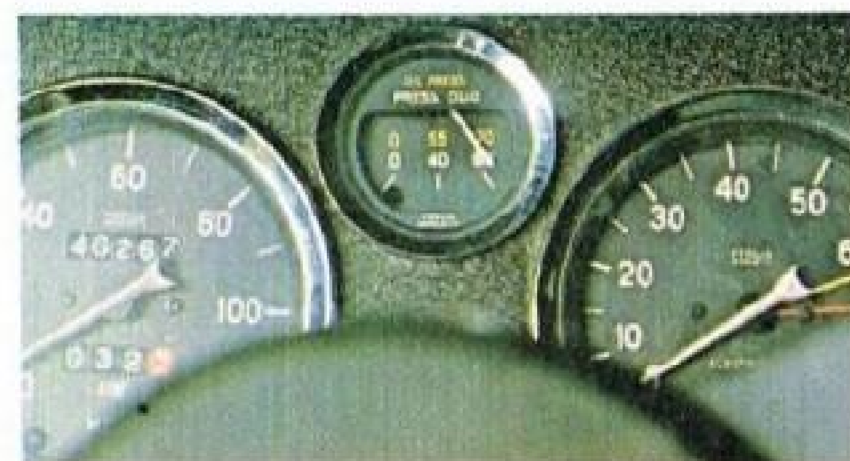
17. Montar ahora el conjunto pistón-biela por la parte superior del bloque de cilindros, encajando primero la falda del pistón.



18. Comprimir los segmentos con un fleje compresor y empujar hacia abajo la cabeza del pistón hasta que quede introducido en el cilindro.

Montaje de un radiador de aceite

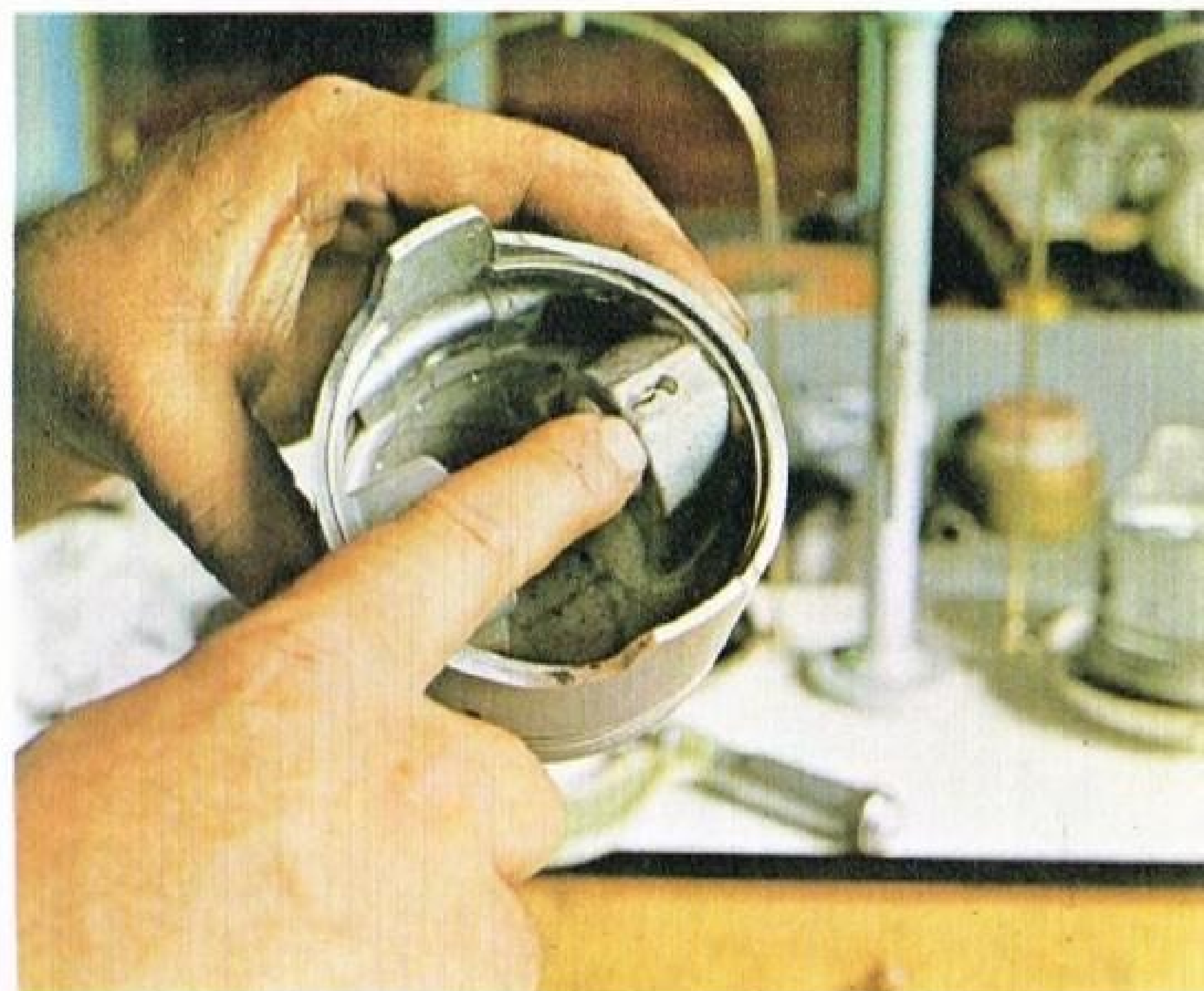
ENTRE las condiciones que debe cumplir el aceite para asegurar la buena lubricación del motor, una de las más importantes es su **grado de viscosidad.** El grado de viscosidad de un aceite normalmente viene indicado en todas las marcas de lubricantes por el sistema SAE, cuya escala va del grado 10 al grado 50 (si bien existen grados SAE de hasta 140 para aceites destinados a otras aplicaciones, como lubricación de cajas de cambios, diferenciales, etc.). Cuando la temperatura es baja, la viscosidad del aceite aumenta, y, a la inversa, con las altas temperaturas el grado de viscosidad disminuye haciéndose cada vez más fluido el aceite. Dada la influencia que tiene la temperatura en la viscosidad del aceite, las recomendaciones de los fabricantes de automóviles acerca del grado de viscosidad que debe tener el aceite del motor, están siempre de acuerdo con las temperaturas ambientes en que normalmente el vehículo vaya a funcionar. Es, por ejemplo, una norma muy corriente reco-



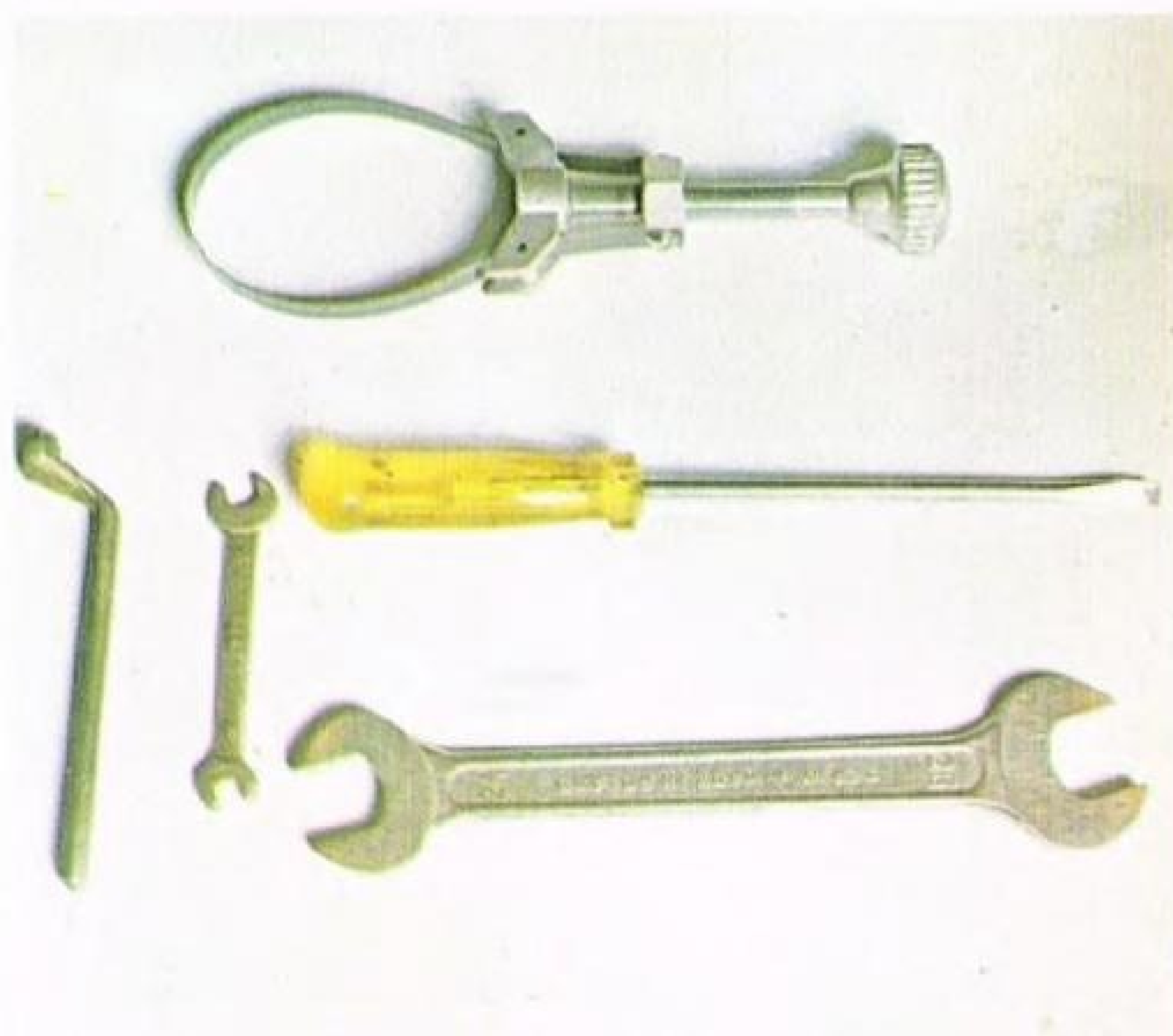
1. Cuando el aceite lubricante alcanza una temperatura elevada tiende a hacerse más fluido, con lo cual la presión puede descender peligrosamente.



3. Para mejorar la refrigeración del aceite en algunos modelos se utilizan cárteres de aleación ligera, dotados de aletas para una mejor evacuación del calor.



4. Un fallo prolongado en la presión de lubricación del motor puede dar lugar a graves averías, como, por ejemplo, cigüeñal rayado y cojinetes del mismo fundidos.



6 bis. Las herramientas que se van a precisar son sencillas, salvo la superior que es una abrazadera para quitar y poner bien el filtro de aceite.



7. Según el sistema de lubricación que se utilice en el motor, existirá un punto determinado para la instalación de las conexiones. Sin embargo...



2. En coches de competición es usual que en el cuadro, entre instrumentos habituales, figure un reloj de la temperatura del lubricante.

mendar el uso de aceites SAE 30 en invierno, y SAE 40 —un poco más viscoso— en verano.

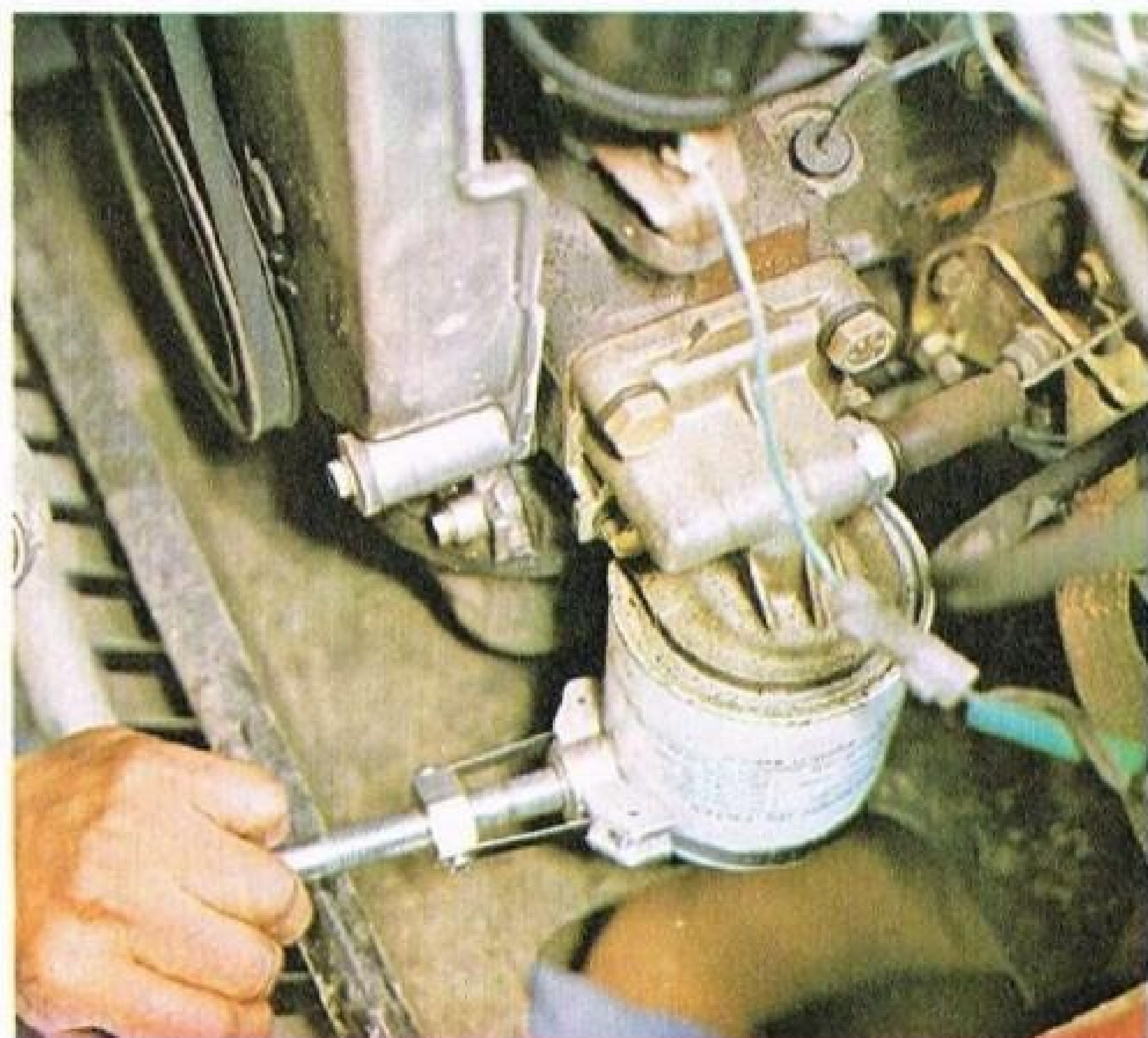
Los aceites modernos multigrados y con aditivos estabilizadores del índice de viscosidad se comportan mucho mejor ante los cambios de temperatura, conservando sensiblemente constante su viscosidad entre intervalos de temperaturas bastante amplios. Sin embargo, cualquiera que sea el tipo de aceite empleado, al elevarse su temperatura la viscosidad siempre tiende a disminuir, hasta el extremo de que si las temperaturas aumentan por encima de cierto límite, el aceite puede hacerse tan fluido que dé lugar a problemas de falta de presión, con averías en el motor. La temperatura del aceite, más que de la temperatura ambiente, depende del trabajo a que se someta el motor. En invierno, si se dan una serie de circunstancias, la temperatura del aceite puede hacerse peligrosa, aun cuando el sistema de refrigeración esté funcionando con la aguja del reloj indicador en la zona "normal".



5. En algunos casos, tras la fusión de un cojinete de biela por falta de engrase puede venir la rotura de la propia biela seguida de la práctica destrucción del motor.



6. Además del propio radiador de aceite, el kit de montaje de este elemento comprende un adaptador, racores, tubos de conexión y soportes de montaje, aparte de filtro y aceite.



8. ... dado que hoy día casi todos los coches utilizan circuito en serie, el punto de toma más usual es el acoplamiento del filtro de aceite.



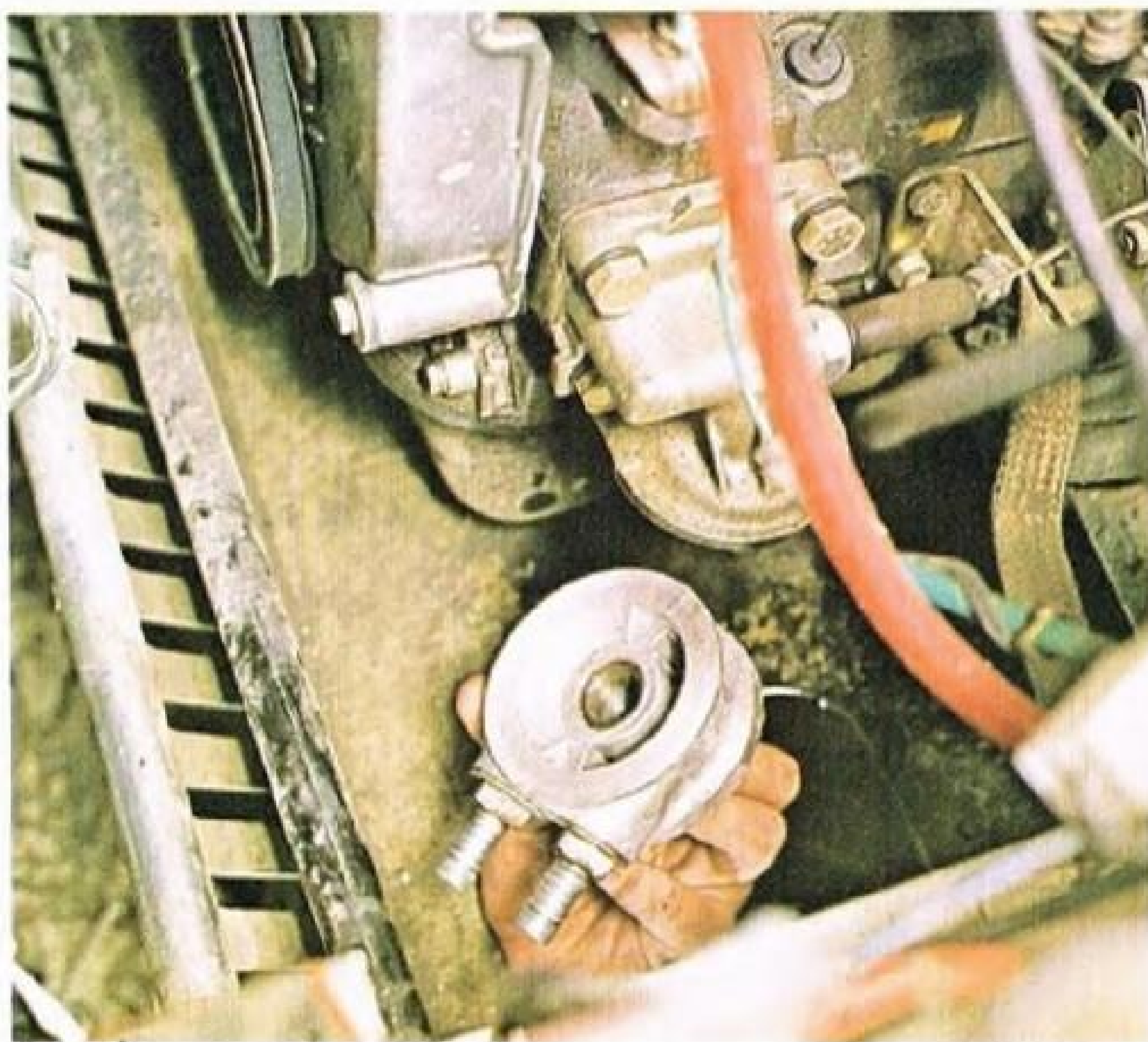
9. Para asegurar que el aceite no pase a través del radiador más que cuando su temperatura sea elevada, es interesante utilizar una válvula "by-pass".

Montaje de un radiador de aceite

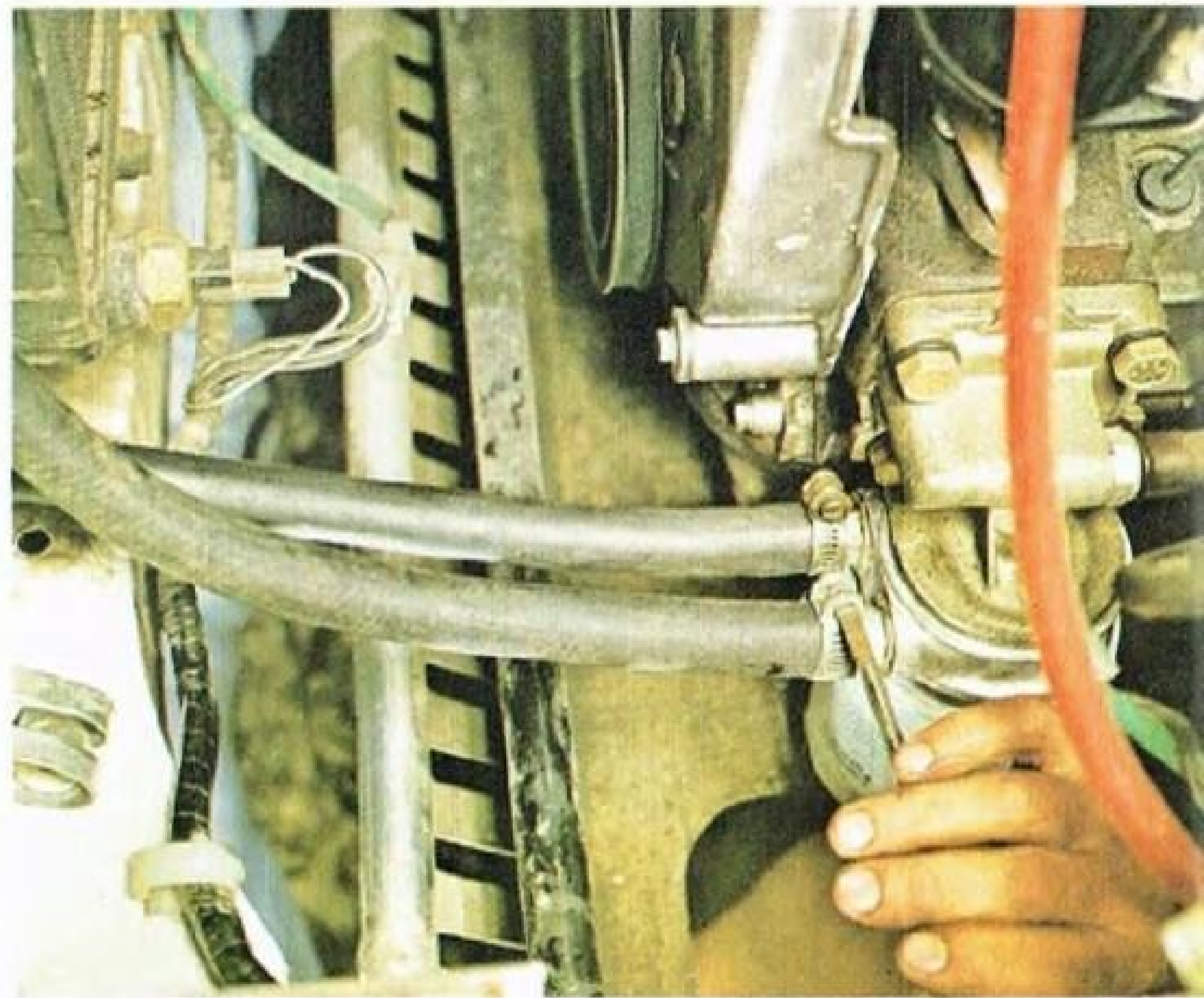
El calentamiento del aceite se produce principalmente por los rozamientos del cigüeñal y del árbol de levas sobre sus respectivos cojinetes, así como por el rozamiento de los pistones en los cilindros. Este calentamiento es tanto más intenso cuanto mayor sea el esfuerzo a realizar por el motor; es decir, mayor sea su régimen de revoluciones y mayores las cargas a que se le someta. En la práctica, las circunstancias más favorables para que el aceite alcance temperaturas peligrosas se dan en la circulación por autopistas a la máxima velocidad, sostenida durante largos periodos. En estas condiciones, el motor estará trabajando absolutamente al máximo de su capacidad, lo que no todos los motores aguantan, al menos indefinidamente.

En los modelos deportivos, generalmente, los fabricantes prevén esta posibilidad y los sistemas de lubricación son estudiados de forma que el lubricante no pueda calentarse excesivamente, aunque el motor se utilice en el límite de sus posibilidades. Para ello se utilizan cárteres de gran capacidad de aceite, en algunos casos fabricados de aluminio y dotados de aletas de refrigeración. La solución definitiva para evitar el excesivo calentamiento del aceite es, sin embargo, el montaje de un **radiador de aceite,** solución que por otra parte tiene la ventaja de poderse aplicar con relativa facilidad a cualquier automóvil, sea deportivo o utilitario.

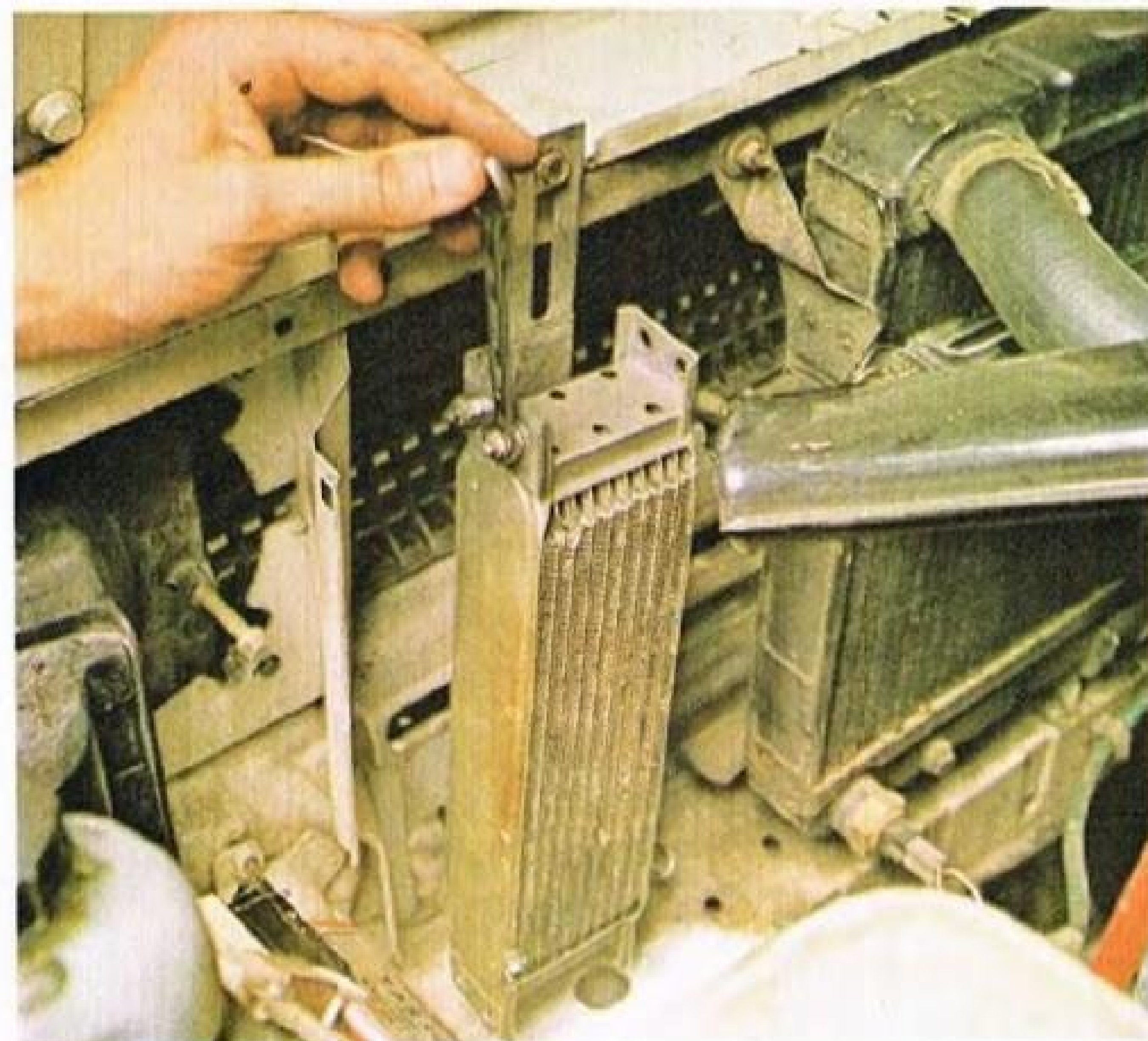
El radiador se instala en serie en el sistema de engrase del motor, intercalándolo en



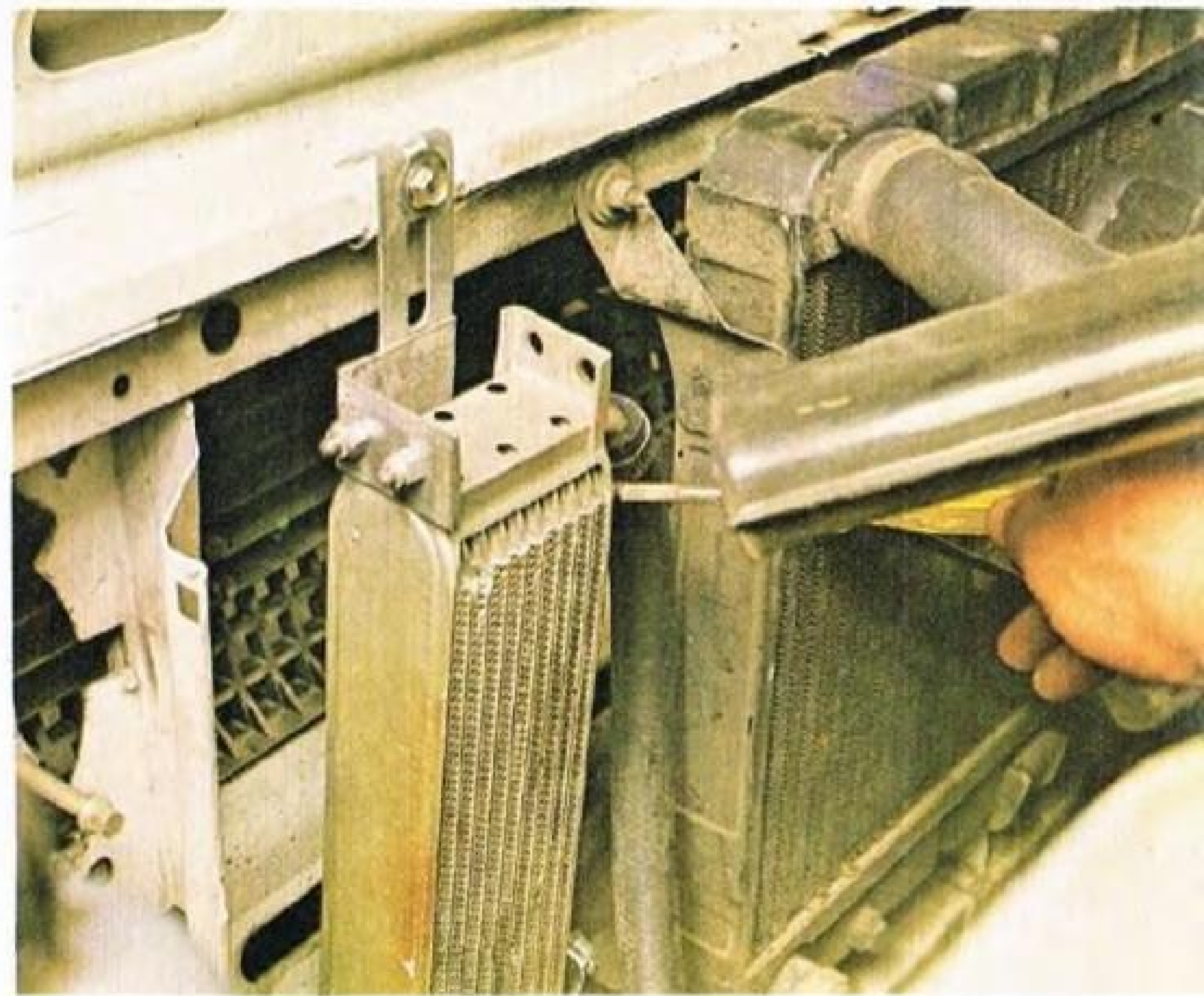
10. Una vez quitado el elemento del filtro, instalar la pieza adaptadora sobre cuyos orificios roscados se instalarán los tubos de entrada y salida.



11. Los manguitos de conducción del aceite van conectados mediante racores roscados a la pieza adaptadora, por un lado, y al radiador por el otro.



14. Después de fijar los soportes, instalar sobre ellos el radiador, cerciorándose de que queda sólidamente anclado y sin posibilidad de vibraciones.



15. Al conectar los tubos al radiador tener en cuenta que el tubo de llegada (aceite caliente) debe conectarse en el racor situado en la posición más alta.

el circuito del filtro. Para la conexión de los tubos de entrada y salida únicamente es necesaria una pieza adaptadora, que se instala generalmente en el acoplamiento del filtro de aceite. Este adaptador cuenta con dos orificios roscados, uno que comunica con el conducto de llegada de aceite del circuito de lubricación y otro que lo hace con el de entrada al filtro de aceite. Con el radiador instalado de esta forma, todo el aceite que pasa por el filtro es refrigerado antes en las celdillas del radiador, pasando a lubricar los diversos puntos del motor una vez que su temperatura ha descendido. El montaje de los tubos se puede hacer directo o bien intercalando una válvula "by-pass" mandada por termostato. Lo más usual, sencillo y económico es montarlo directo, si bien esto tiene el inconveniente de que el aceite siempre pasará por el radiador, lo que podrá dar lugar a que su temperatura sea más baja de lo que el motor necesita (en los períodos iniciales de funcionamiento después de la puesta en marcha, con temperaturas ambientes muy bajas, etc.). En la práctica, sin embargo, esto no supone una dificultad muy considerable, pues el aceite se calienta rápidamente en cuanto el motor empieza a trabajar duro. Unicamente en este tipo de instalación es conveniente cubrir parcialmente el radiador cuando las temperaturas exteriores sean muy bajas. Con el sistema de válvula "by-pass", en cambio, el aceite sólo pasa por el radiador desde el momento en que su temperatura hace necesaria su refrigeración.



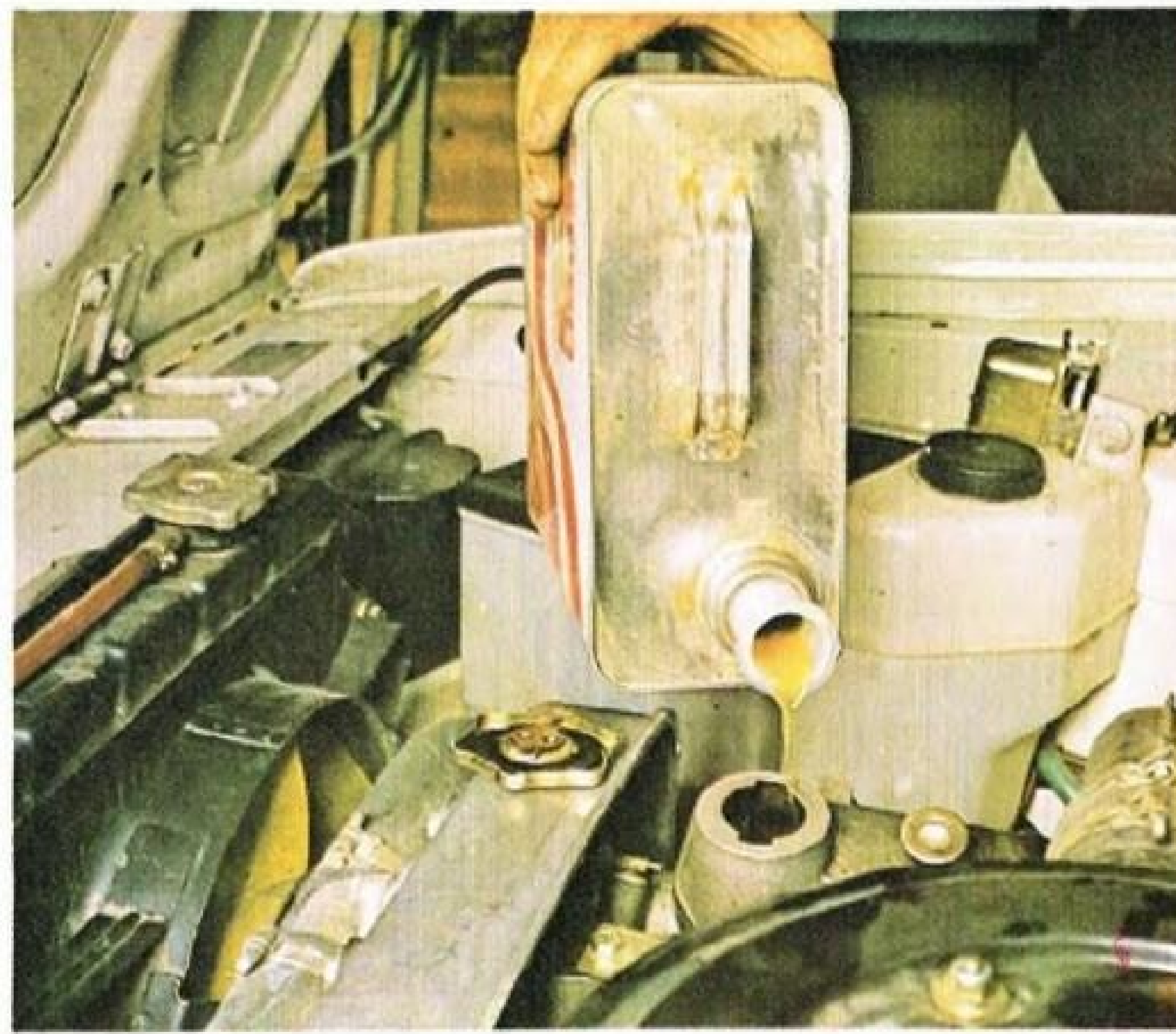
12. Después de haber presentado el radiador en la posición en que va a ir instalado, taladrar en la carrocería los agujeros para anclaje de los soportes.



13. Casi todos los equipos previstos para un determinado modelo hacen muy fácil la instalación, bastando unos pocos tornillos para realizar el anclaje.



16. Sobre el racor inferior del radiador se conectará el tubo correspondiente al aceite de retorno al motor (aceite ya refrigerado).



17. Al reponer el aceite del motor, recordar que la capacidad del circuito se ha visto incrementada y precisará de un mayor volumen de aceite.

Averías en el depósito de gasolina

NORMALMENTE suele ser poco frecuente que el depósito de gasolina del coche presente problemas o averías. Se trata de una de esas raras piezas cuya duración es paralela a la del coche mismo. Pero no siempre es así y, por si acaso, conviene estar preparado para afrontar los posibles fallos que pueden producirse.

Debemos distinguir el depósito propiamente dicho, que suele ser metálico y está pintado en su interior con un barniz resistente a la humedad y la corrosión; el aforador del nivel del combustible, con su correspondiente flotador, y las bocas de entrada y salida de combustible, con sus juntas y manguitos. Precisamente los problemas que suele presentar el depósito de gasolina y que son fácilmente solucionables suelen localizarse en estos elementos externos.

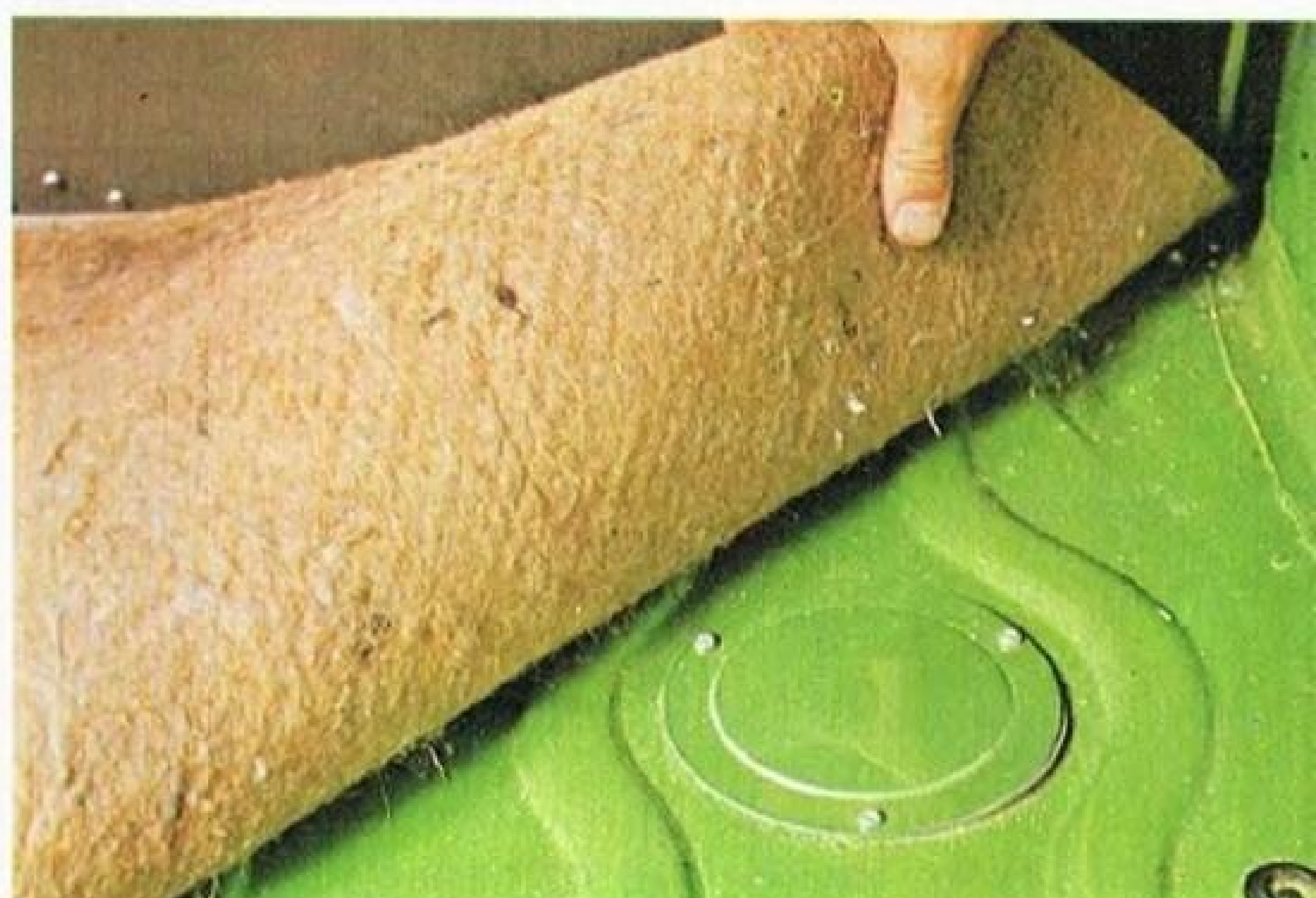
En los coches modernos, el depósito de gasolina suele estar situado en la parte contraria al motor y, en algunos de ellos, es corriente que se ubique debajo de los asientos posteriores. Para evitar riesgos de explosión en caso de accidente, el depósito se encuentra muy bien protegido por las piezas rígidas de chapa que forman la carrocería, de forma que resulta difícil que un golpe pueda dañarlo. También el depósito de gasolina suele disponer en su interior de tabiques de chapa que lo dividen en compartimientos, para que al inclinarse el coche (en una curva, por ejemplo) no se desplace toda la gasolina hacia un lado y se corra el riesgo de suspender momentáneamente el abastecimiento de combustible al carburador.

Si en el interior del coche notamos un fuerte olor a gasolina cruda, no quemada, podemos tener la seguridad de que el fallo viene de la obstrucción o deterioro del tubo de desahogo o toma de aire del depósito. Este suele ser normalmente un tubo de plástico transparente que, desde el depósito, se comunica directamente con el exterior, asomando por los bajos del coche. Es necesario que el aire pueda entrar en el depósito para evitar la formación de gases en el interior. Para ello es preciso que este tubo de desahogo esté siempre limpio y en comunicación con el exterior.

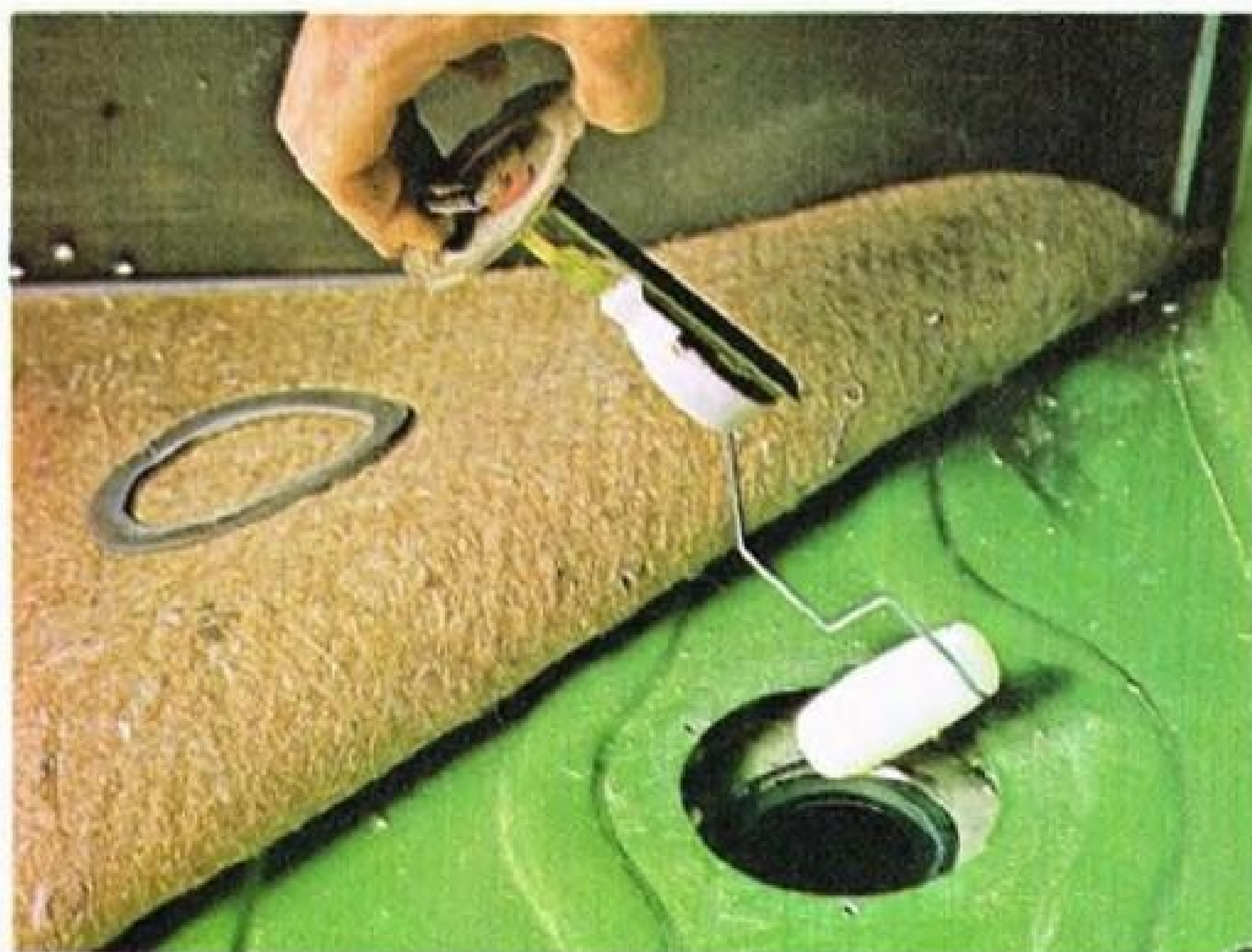
Otro problema que puede plantearse es que se pierda gasolina por el tapón de carga. En este caso no existe otra solución que sustituirlo por uno nuevo. También puede



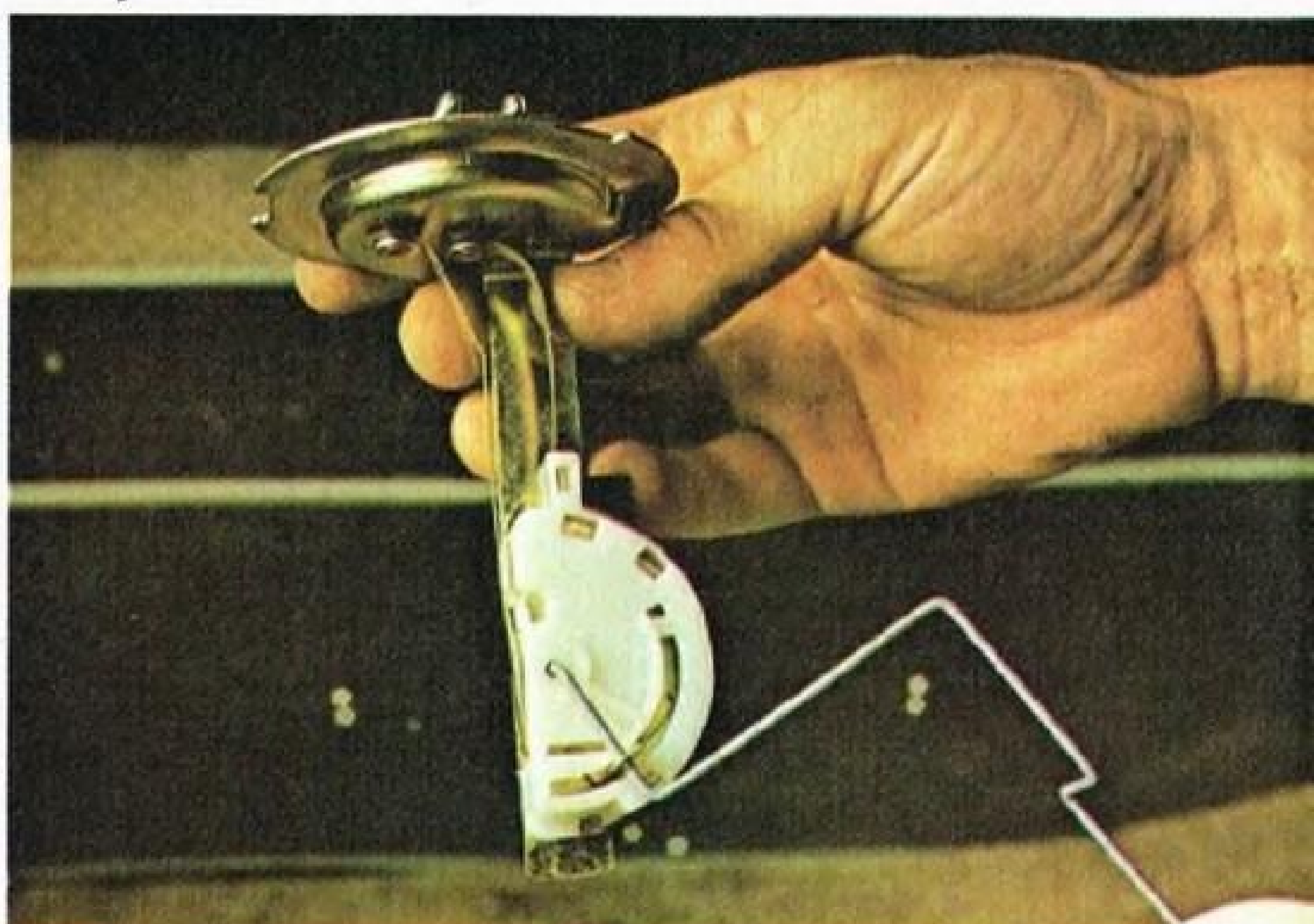
1. Cuando el indicador del nivel de combustible no cumple su trabajo con la precisión requerida, será sin duda por un defecto en el aforador, que será preciso reparar.



2. El acceso al aforador suele realizarse directamente por el propio depósito, o en los casos en el que éste esté encastrado, mediante una trampilla de acceso ubicada en el maletero, generalmente debajo de las alfombrillas.



5. Sueltas las sujeciones del aforador, basta con extraer hacia afuera el conjunto para sacar de su alojamiento el mecanismo de medición y la boya que va marcando en todo momento el nivel del combustible.

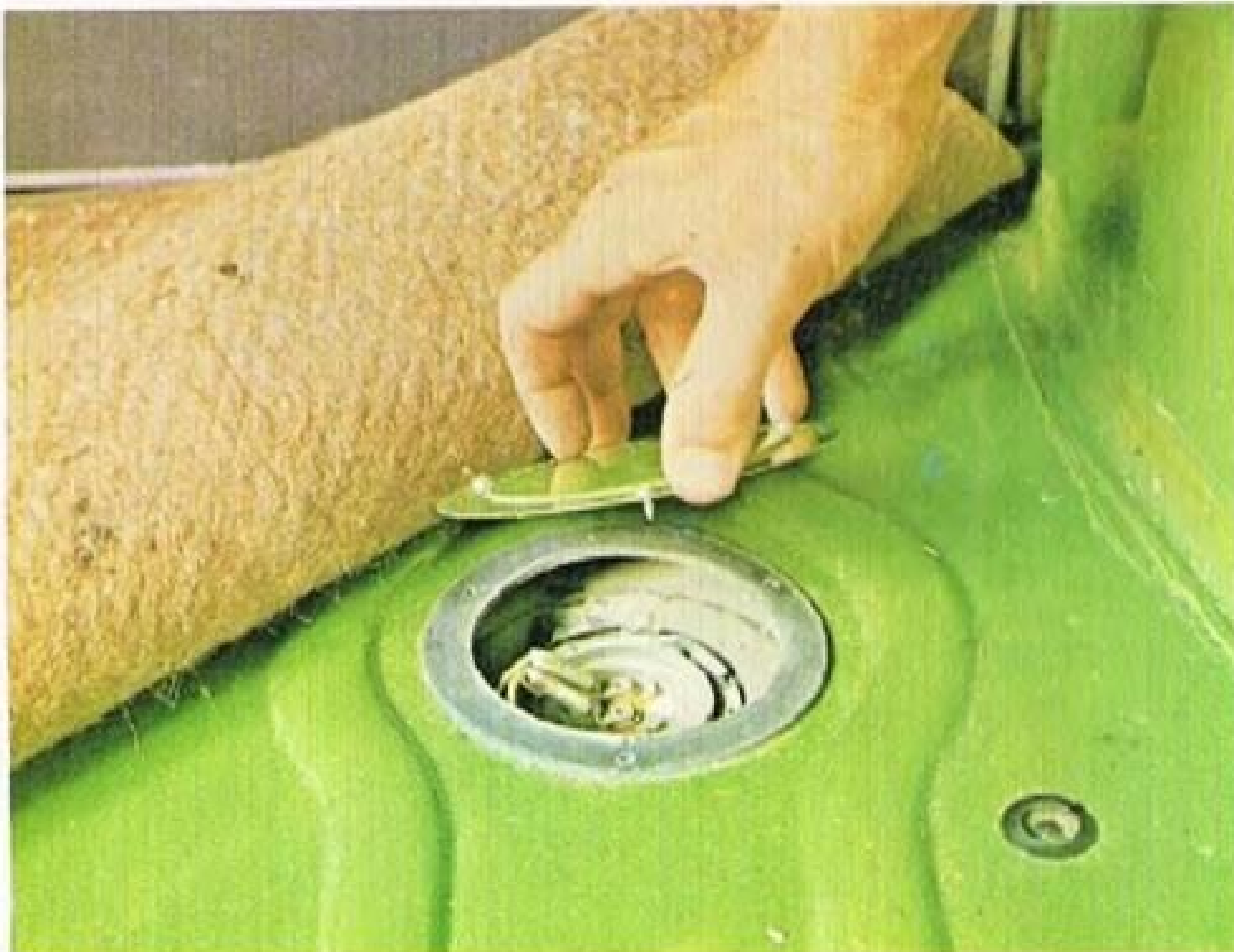


6. Además de los fallos en las conexiones eléctricas, otras anomalías típicas de este mecanismo son la perforación de la boya, la rotura de varillas o la deformación de la guía que emite los impulsos eléctricos.

deteriorarse cualquiera de los manguitos de goma existentes bien en la tubería de llenado bien en la de salida hacia la bomba de gasolina; en estos casos debemos proceder a localizar la pérdida y sustituir la pieza. La pérdida de combustible puede producirse por las juntas de unión de las tuberías al depósito y deberemos desmontarlas y sustituirlas o ajustarlas convenientemente.

Cuando el indicador del nivel de gasolina del cuadro de instrumentos se descompone, probablemente será debido a una avería del aforador del nivel de combustible situado en el interior del depósito. Esta pieza, unida al flotador, está situada en la parte superior del depósito y constituye una especie de tapón. Para revisar su funcionamiento debemos desconectar los cables y desenroscar el tapón, extrayendo todo el conjunto del aforador y flotador. Normalmente, la avería se deberá a rotura de la resistencia eléctrica que alimenta al indicador del cuadro de instrumentos.

También es importante mantener limpios los distintos filtros de gasolina que existen en el vehículo. La gasolina que entra en el depósito suele contener partículas de polvo e impurezas que pueden causar problemas de carburación si consiguen llegar al carburador. Por ello, en la mayoría de los coches, además del propio filtro que lleva el carburador, suelen existir otros varios; generalmente existe uno en la salida del depósito hacia la bomba de gasolina y otro situado entre ésta y el carburador. Estos filtros, que suelen llevar un pequeño depósito para acumular los sedimentos, deben limpiarse periódicamente. También se acumulan impurezas en el fondo del depósito, por lo que no conviene apurar hasta la reserva el combustible. En los casos en que esta suciedad es excesiva o existe agua en el interior, deberemos proceder a limpiar a fondo el depósito, desmontándolo de su emplazamiento u utilizando gasolina para esta operación. En los casos en que la chapa metálica del depósito esté perforada o se suelte algún punto de soldadura, la cosa tiene mala solución, ya que es muy peligroso realizar soldaduras en el depósito a causa de los gases de gasolina, que pueden originar una explosión. En este caso, que normalmente no suele presentarse nunca, la solución más aconsejable es sustituir el depósito.



3. Para retirar dicha trampilla bastará generalmente con soltar los tres tornillos de rosca chapa que lo unen al piso del maletero, con la inserción de una arandela de goma.



4. El desmontaje del aforador se realiza bien mediante tornillos, bien mediante un mecanismo de balloneta que precisará de un destornillador y de un martillo para conseguir aflojarlo.

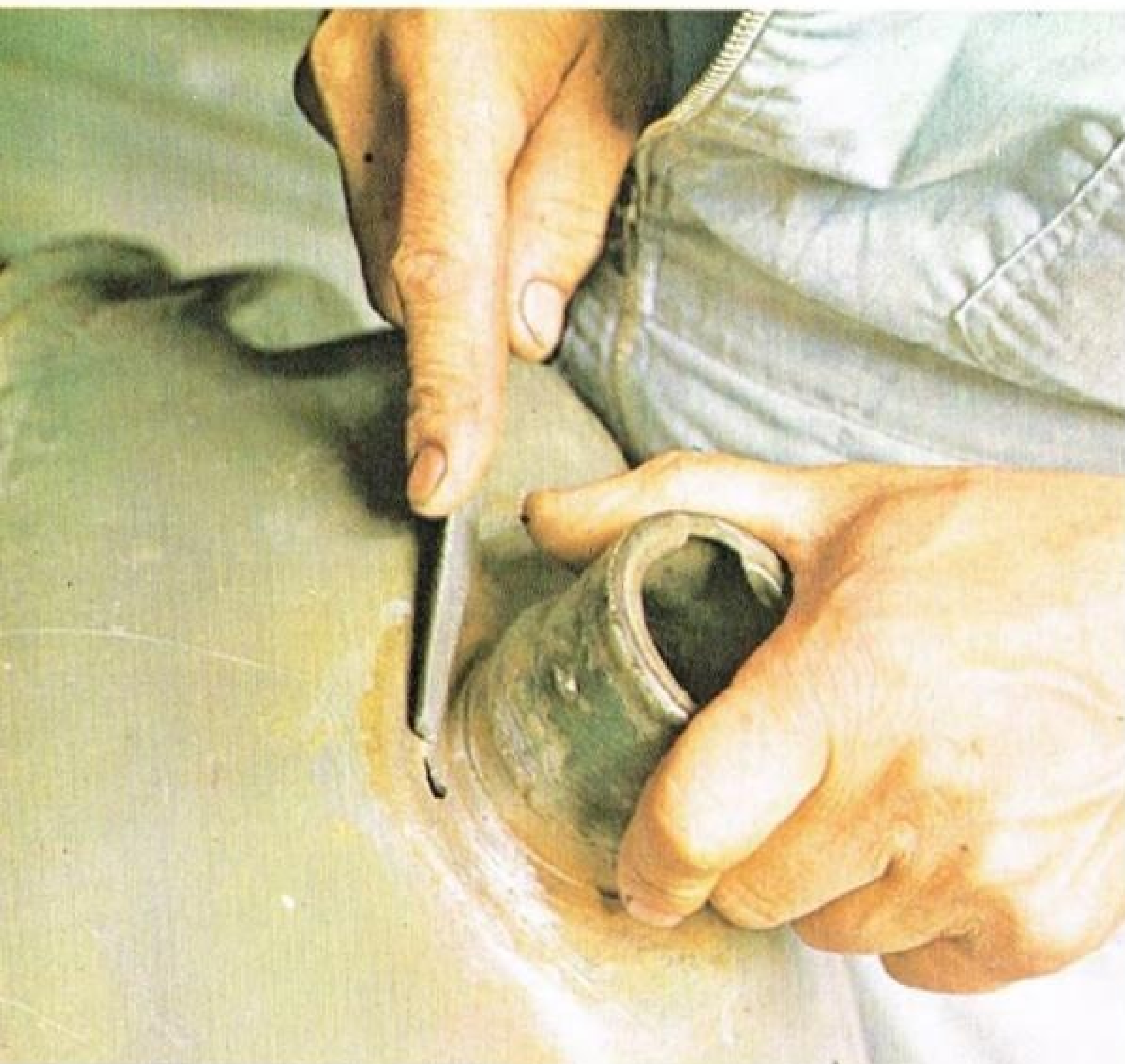


7. Otra avería típica del depósito es la formación de pequeñas grietas a causa de las vibraciones. Su reparación precisará del desmontaje completo y de la utilización exclusiva de soldadura de estaño para evitar el riesgo de explosión.

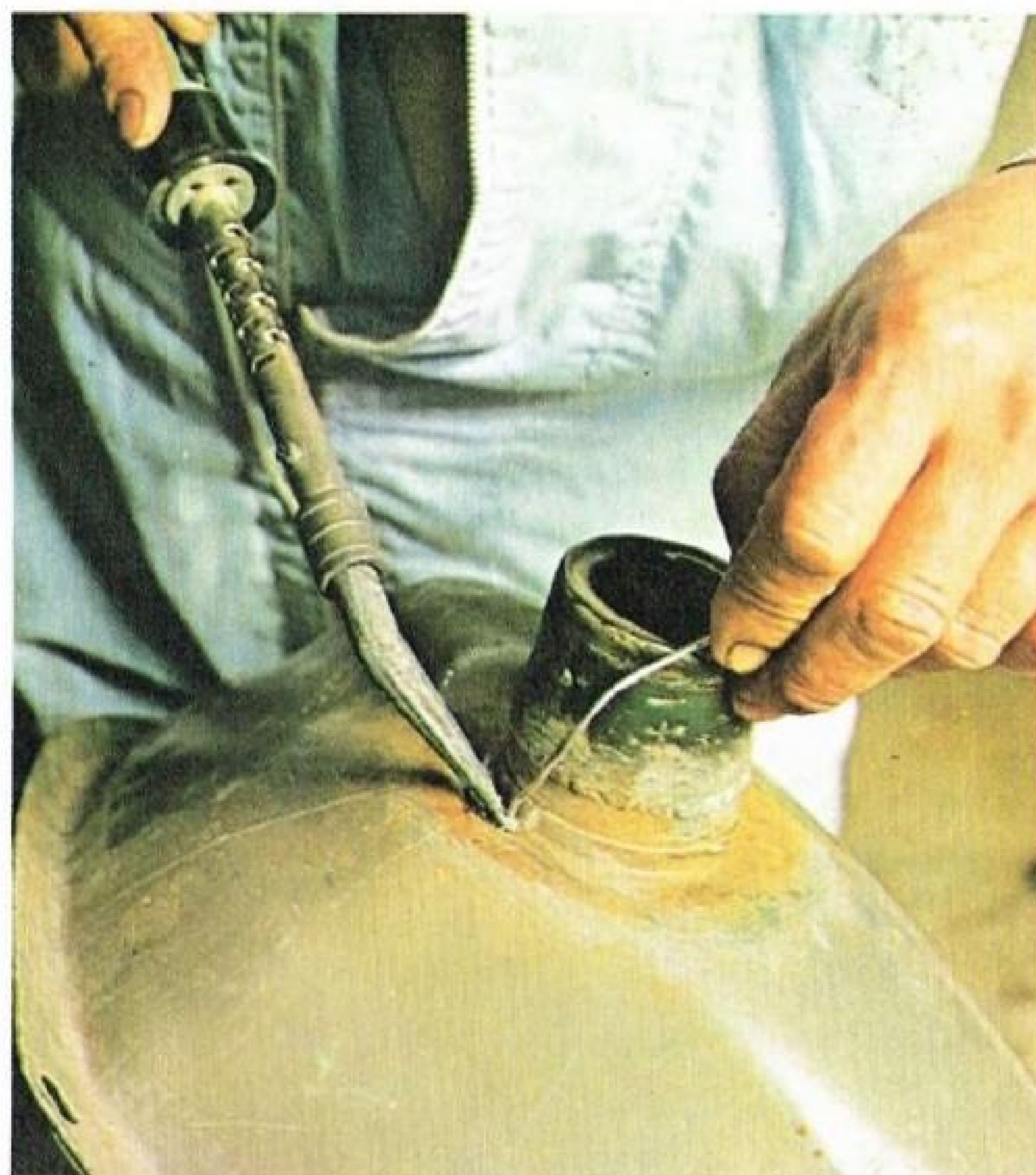


8. Las grietas se suelen producir en puntos de mucho desgaste, sometidos a la acción de la suciedad y que pueden presentar incluso oxidación, por lo cual el primer paso será el realizar una limpieza a fondo con un cepillo de raíces.

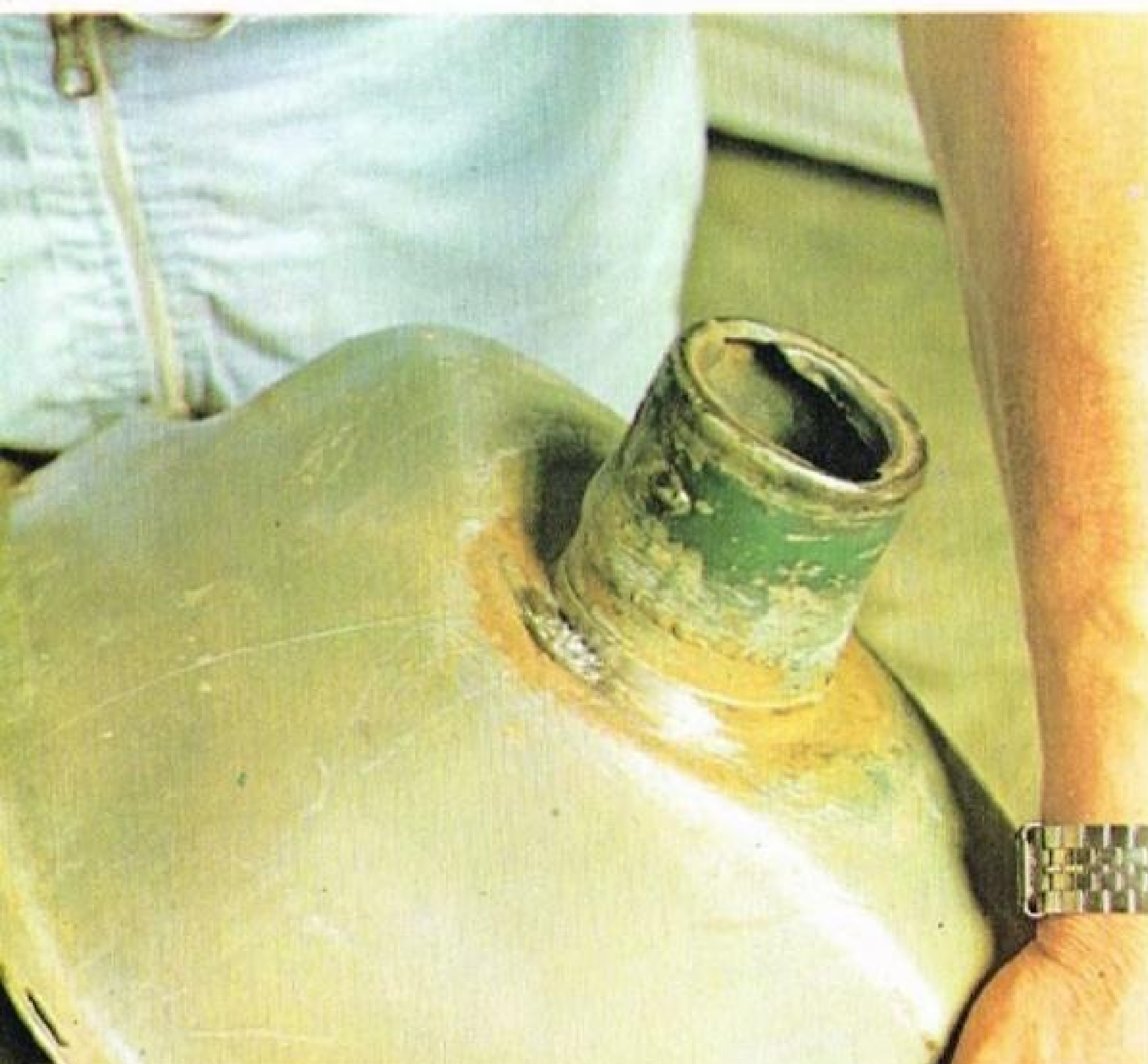
Averías en el depósito de gasolina



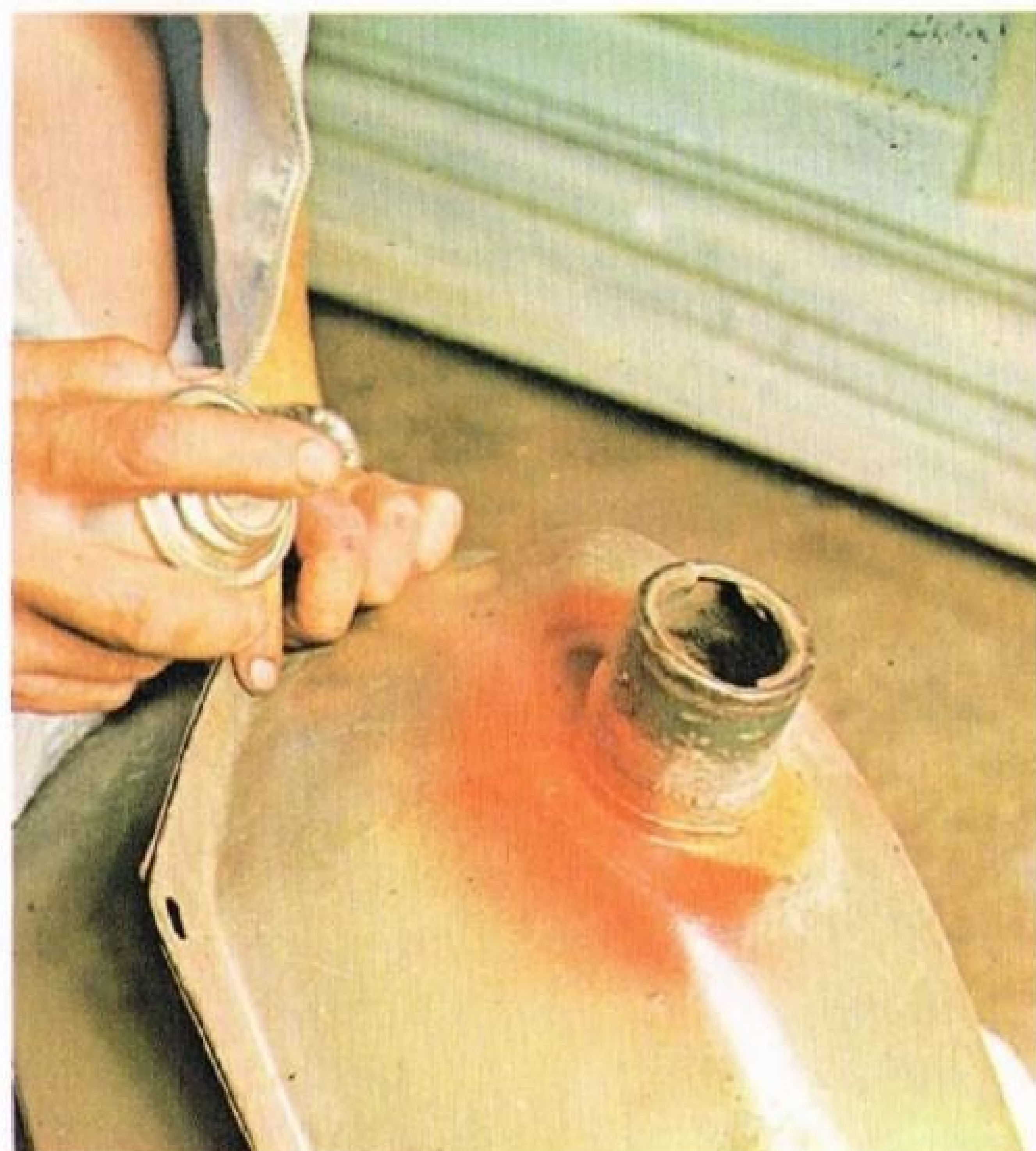
9. Para delimitar bien la zona dañada, el siguiente paso que debemos dar consiste en contornear toda la grieta utilizando para ello una lima del calibre adecuado.



10. Se procede luego a ir aplicando el estaño, que en un principio resbalará hasta que la chapa del depósito alcance la suficiente temperatura, lo cual obliga a continuas pasadas con la punta del calentador.



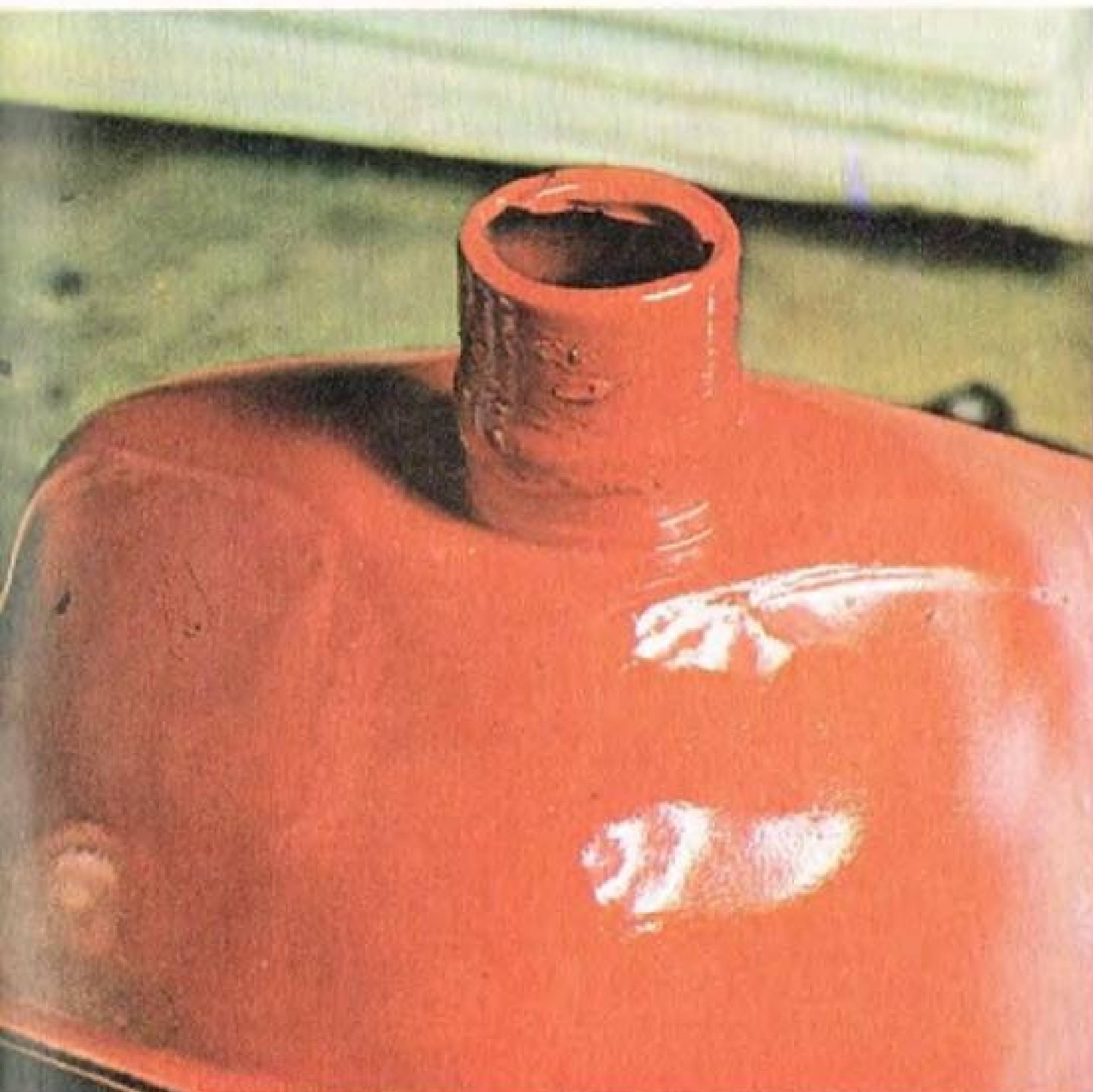
12. Este es el trabajo de soldadura una vez terminado. La garantía es total y además se trata del único método posible para reparar depósitos de combustible con total seguridad y con una completa garantía.



13. Al tratarse generalmente de zonas muy castigadas por las vibraciones y por la corrosión, conviene rematar el trabajo aplicando una capa de pintura, preferiblemente protectora, aunque también con fines decorativos.



11. Una vez caliente todo el conjunto, el estaño se irá moldeando a requerimiento del calentador e interesa cubrir toda la zona, procurando que la unión sea perfecta y que el estaño penetre bien por toda la fisura.



14. Con el depósito ya impecablemente reparado, puede aprovecharse el tenerlo desmontado para realizar una limpieza completa del interior, que trate de eliminar las posibles placas de óxido o suciedad acumulada en su interior.

CONDUCCION ECONOMICA

El encarecimiento de los carburantes y la necesidad del coche particular como medio de transporte traen como consecuencia la imperiosa necesidad de perfeccionar la conducción para hacerla más económica.

Camino a seguir: Resulta más económico un camino más largo, si el tráfico es más fluido. Esto es básico en ciudad y también en carretera, donde las carreteras locales y estrechas pueden ser muy costosas en carburante.

Puesta a punto: Cualquier deficiencia en encendido, platinos o bujías supone automáticamente mayor consumo. La limpieza del carburador es decisiva, así como la mezcla de gasolina y aire. El filtro del aire debe sustituirse periódicamente.

Neumáticos: Según estudios de los Estados Unidos, unos neumáticos correctamente inflados pueden ahorrar hasta un 10 por 100 de combustible. La presión dada por el fabricante para cada neumático y modelo de coche debe respetarse, aunque en función de factores externos, como la carga, el firme o las condiciones climatológicas, puede ser recomendable alterarla con objeto de lograr un mayor rendimiento y un mejor comportamiento del vehículo.

Forma de conducir: La utilización del mando de arranque en frío, o estarter, debe reducirse al mínimo tiempo. Es preferible dejar que el motor adquiera temperatura que ponerse en marcha con el estarter accionado.

El abuso en la utilización de la caja de cambio para reducir velocidad aumenta el consumo. Sólo debe reducirse cuando el motor cae de vueltas, pero nunca en sustitución del freno en la marcha por ciudad. En carretera entra en juego la seguridad que es más importante que el consumo.

Mantener el coche, en los semáforos, a base de acelerador y embrague es un costoso lujo.

Accesorios exteriores: Los elementos que alteran la aerodinámica del coche, como los portaequipajes o los remolques, suponen un incremento del consumo. Por el contrario, los "spoilers" que mejoran la aerodinámica contribuyen a reducir el consumo.

Velocidad uniforme y adecuada a la potencia del motor: El par máximo es el número de revoluciones del motor en el que éste alcanza su máximo rendimiento con un mínimo esfuerzo y consumo. Si el motor funciona desahogado, a un régimen ideal de vueltas, el consumo baja. No se explotan las posibilidades del motor en cuanto a velocidad punta, pero se ahorra carburante y se prolonga la vida del coche.

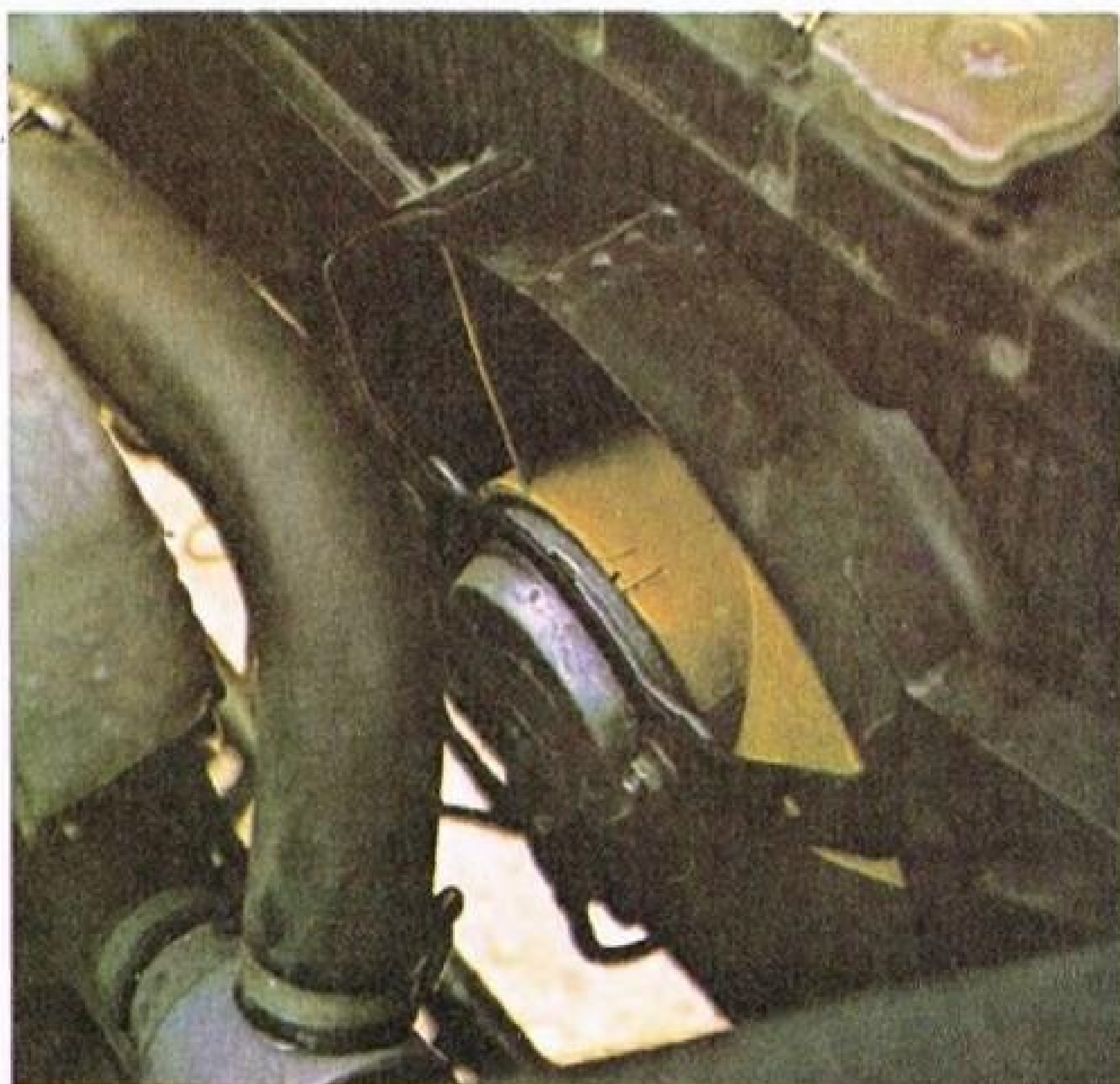
Ventanillas: Es difícil, cuando las temperaturas son elevadas, conseguir que los ocupantes acepten que las ventanillas del vehículo vayan cerradas. Por ello, no puede pedirse tal sacrificio. Sí, en cambio, que el conductor sea consciente de que los cristales bajados suponen un mayor consumo por elevarse la resistencia que el automóvil ha de vencer, de modo que los baje justamente lo que precise.

Conducción tranquila: El mayor o menor nerviosismo de los conductores se refleja en el consumo de carburante. La reducción en el consumo ha de establecerse como una meta a conseguir indicativa de que se ha logrado una conducción uniforme y equilibrada, con lo que, además de un ahorro, se obtendrá igualmente una mejor conservación del automóvil. Equilibrio y tranquilidad no quiere decir en modo alguno andar despacio. Una marcha lenta supone un consumo elevado, hay que evitarlo.

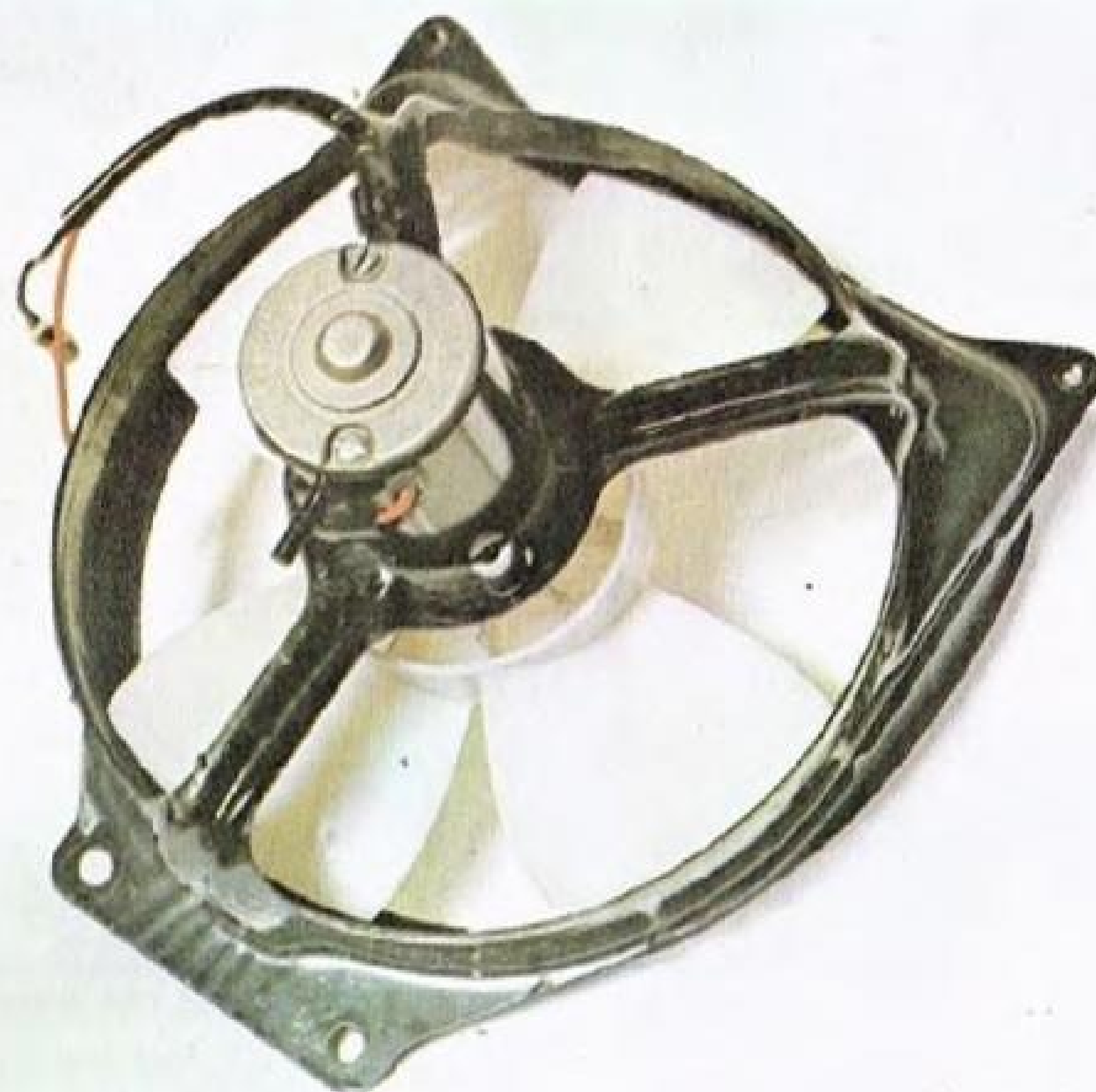
Montaje de un electroventilador

EN los automóviles con refrigeración por agua y dotados de ventilador convencional, es decir, con mando mecánico por correa desde la polea del cigüeñal, existe la posibilidad de conseguir una serie de interesantes mejoras simplemente sustituyendo este tipo de ventilador por uno accionado eléctricamente.

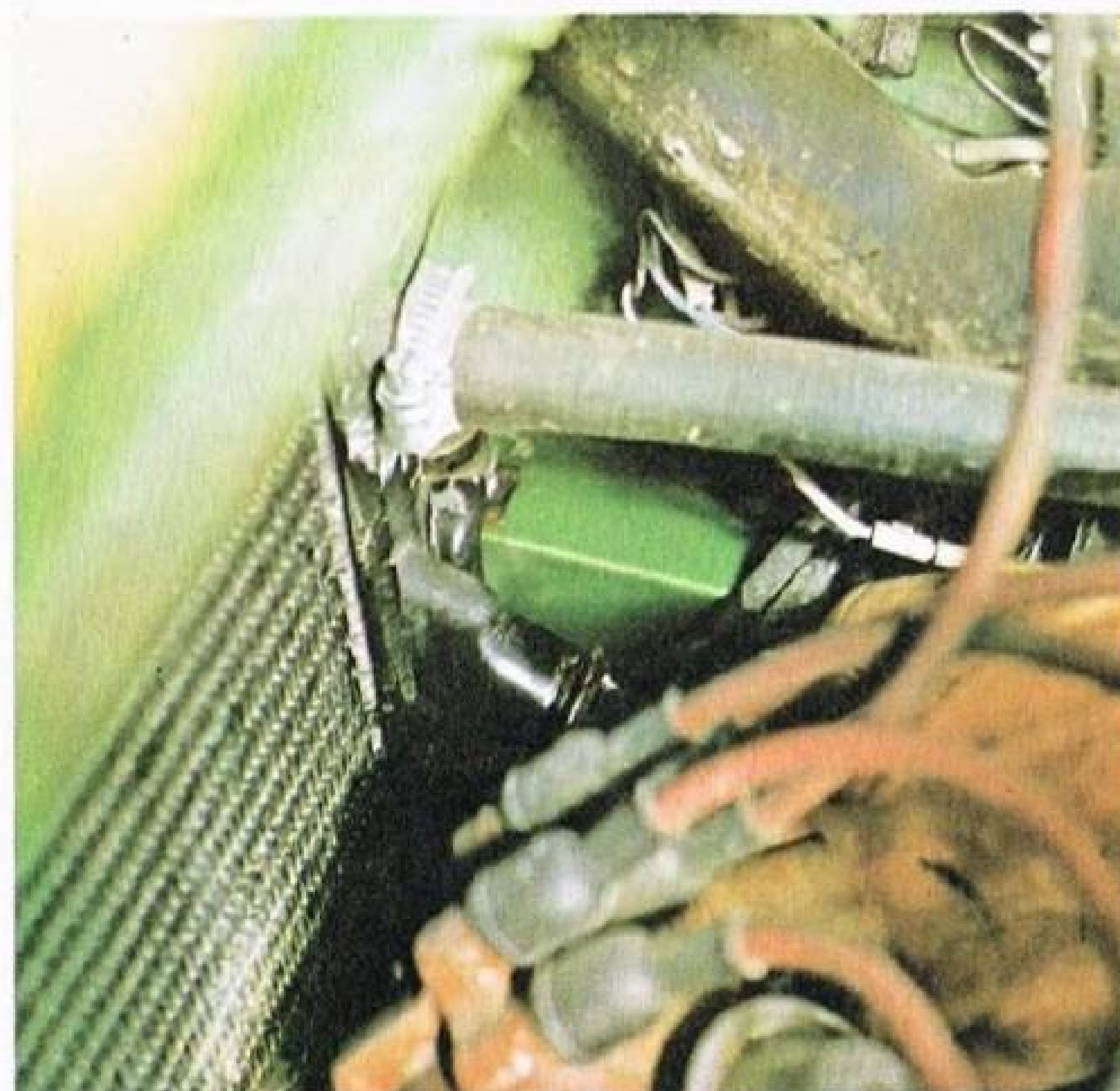
La solución del electroventilador, adoptada ya en fábrica por numerosas marcas, consiste, en pocas palabras, en utilizar un ventilador accionado por un motor eléctrico que únicamente se pone en marcha cuando la temperatura del motor lo requiere. Para ello en el radiador existe un contactor térmico que al alcanzarse determinada temperatura (generalmente entre 85 y 95° C) cierra el circuito eléctrico, poniendo en marcha el ventilador. La corriente de aire producida por el ventilador atraviesa entonces los panales del radiador haciendo descender la temperatura del agua. Cuando esta temperatura se sitúa por debajo de la de accionamiento del termocontactor, éste abre el circuito y el ventilador se para. Este ciclo se repite indefinidamente, contribuyendo ello a mantener estabilizada la temperatura del re-



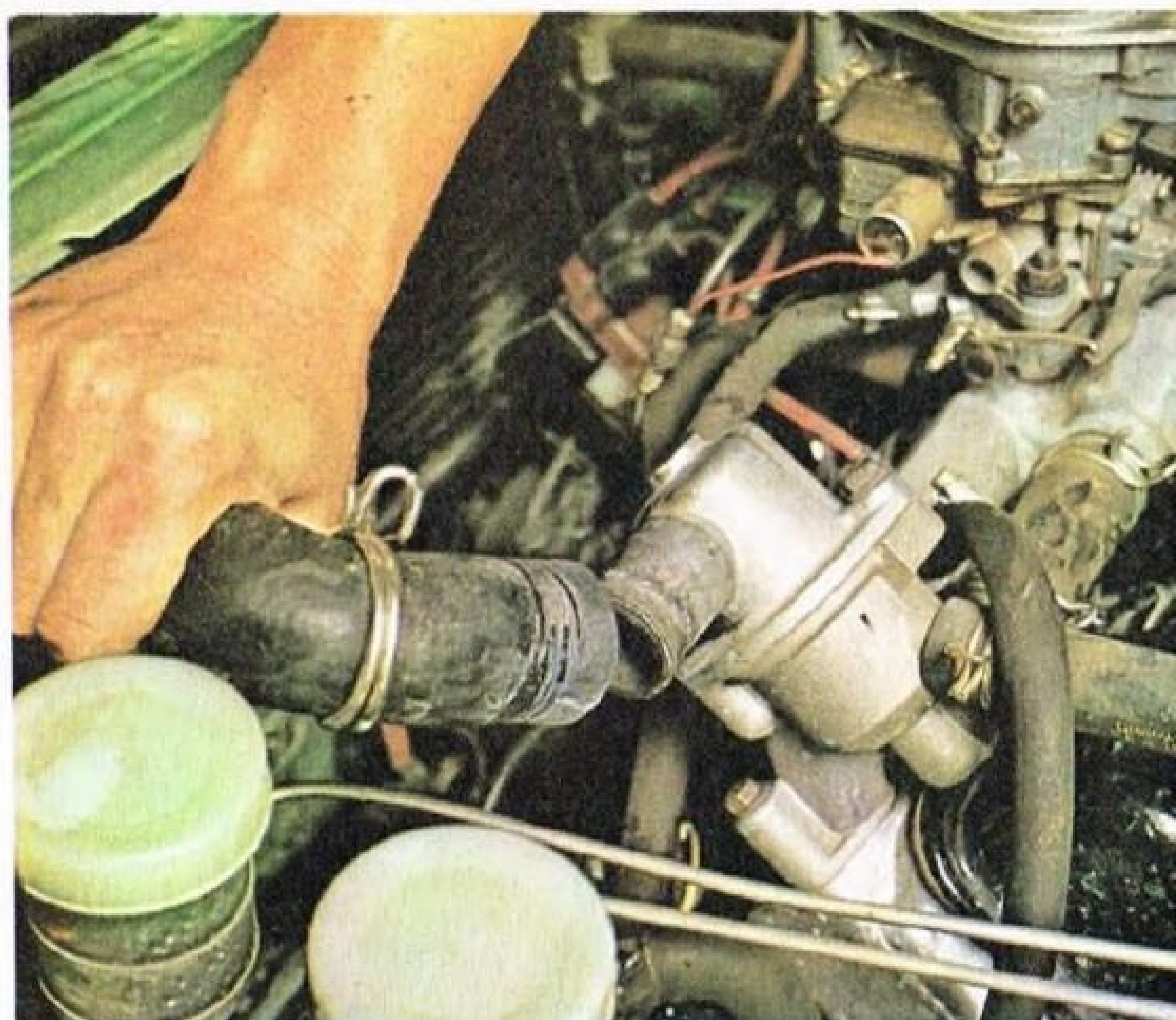
1. En modelos que existen indistintamente con o sin electroventilador, la adaptación de éste en el modelo que no lo lleve es especialmente sencilla.



2. Si, por el contrario, no existe un modelo equivalente al considerado que monte electroventilador en fábrica, hacer una adaptación de otro equipo.



4. Como primer paso para la instalación, vaciar el sistema de refrigeración, soltando para ello el tapón del radiador o desabrochando el manguito interior.



5. Aflojar las abrazaderas de los manguitos del radiador y desconectarlos del propio radiador y de su unión a la bomba de agua y a la culata.

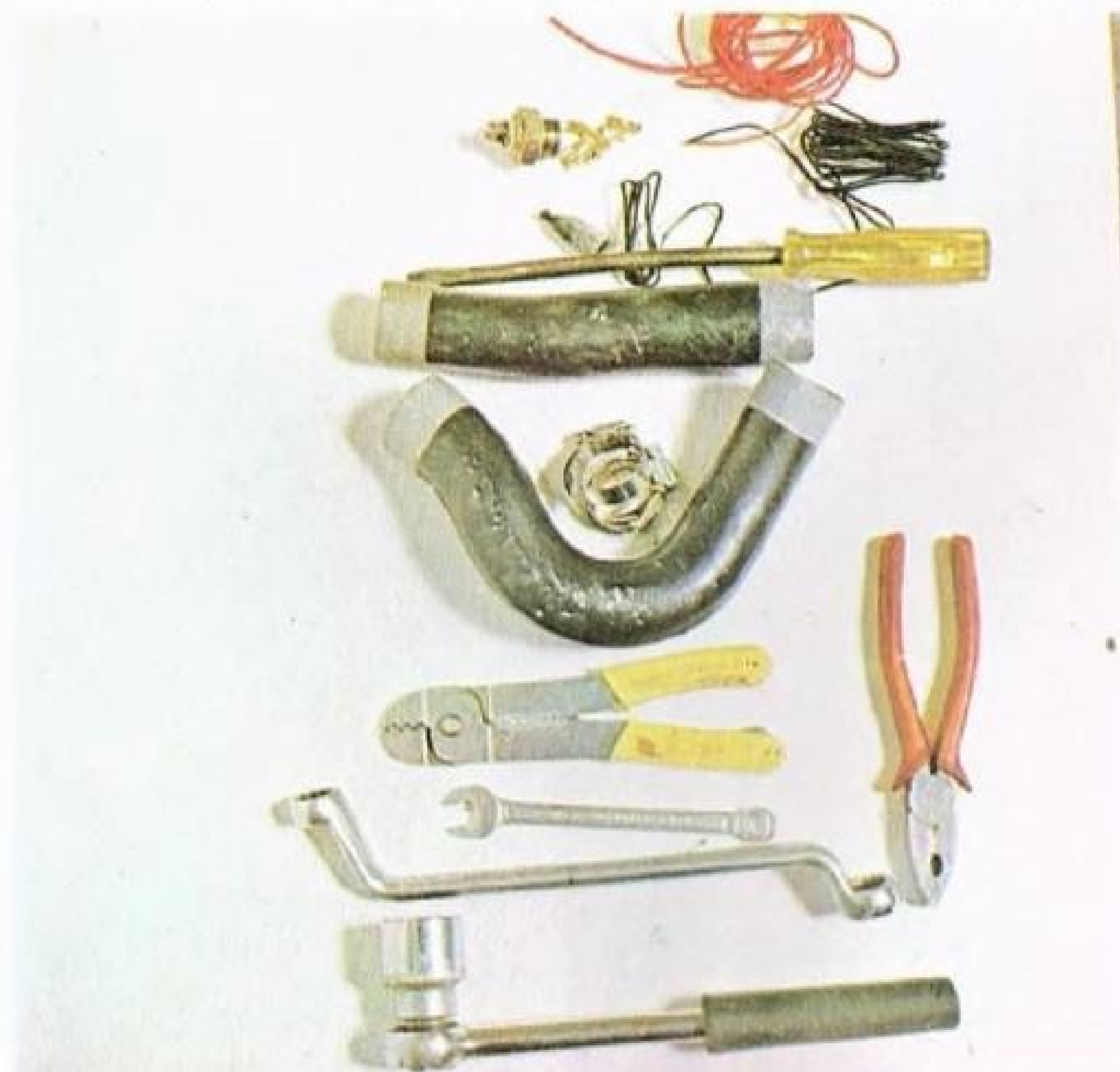
frigerante entre los limites más adecuados para el buen funcionamiento del motor.

Las ventajas del electroventilador se cifran principalmente en los siguientes puntos:

• **Mejor refrigeración del motor en marcha lenta.**—En circulación urbana o rodando en caravana por carretera (especialmente subiendo puertos de montaña tras un vehículo lento) el motor gira a un régimen de revoluciones bastante reducido, incluso utilizando marchas cortas. Si el coche lleva ventilador accionado por la polea del cigüeñal, el ventilador no girará lo suficientemente rápido como para producir una eficaz corriente de aire de refrigeración, y la consecuencia inmediata será que la temperatura comience a subir con peligro de calentamiento excesivo del motor. Si, en cambio, el coche va dotado de electroventilador, lo único que ocurrirá será que en esas circunstancias el ventilador permanecerá casi todo el tiempo funcionando, pero la temperatura del motor se mantendrá dentro de los niveles óptimos y sin riesgo de sobrecalentamientos.

• **Calentamiento más rápido del motor después del arranque en frío.**—Lo que indirec-





3. Aparte del conjunto de radiador y electroventilador, prever para el montaje relé de mando, termocontacto, cables, manguitos y conectadores.



6. Soltar ahora los soportes de anclaje del radiador (superiores e inferiores), desconectar el tubo de la cámara de expansión y sacar el radiador.



7. Si el ventilador va simplemente fijado por tornillos a la polea, soltar estos tornillos y desmontarlo sin necesidad de destensar la correa.

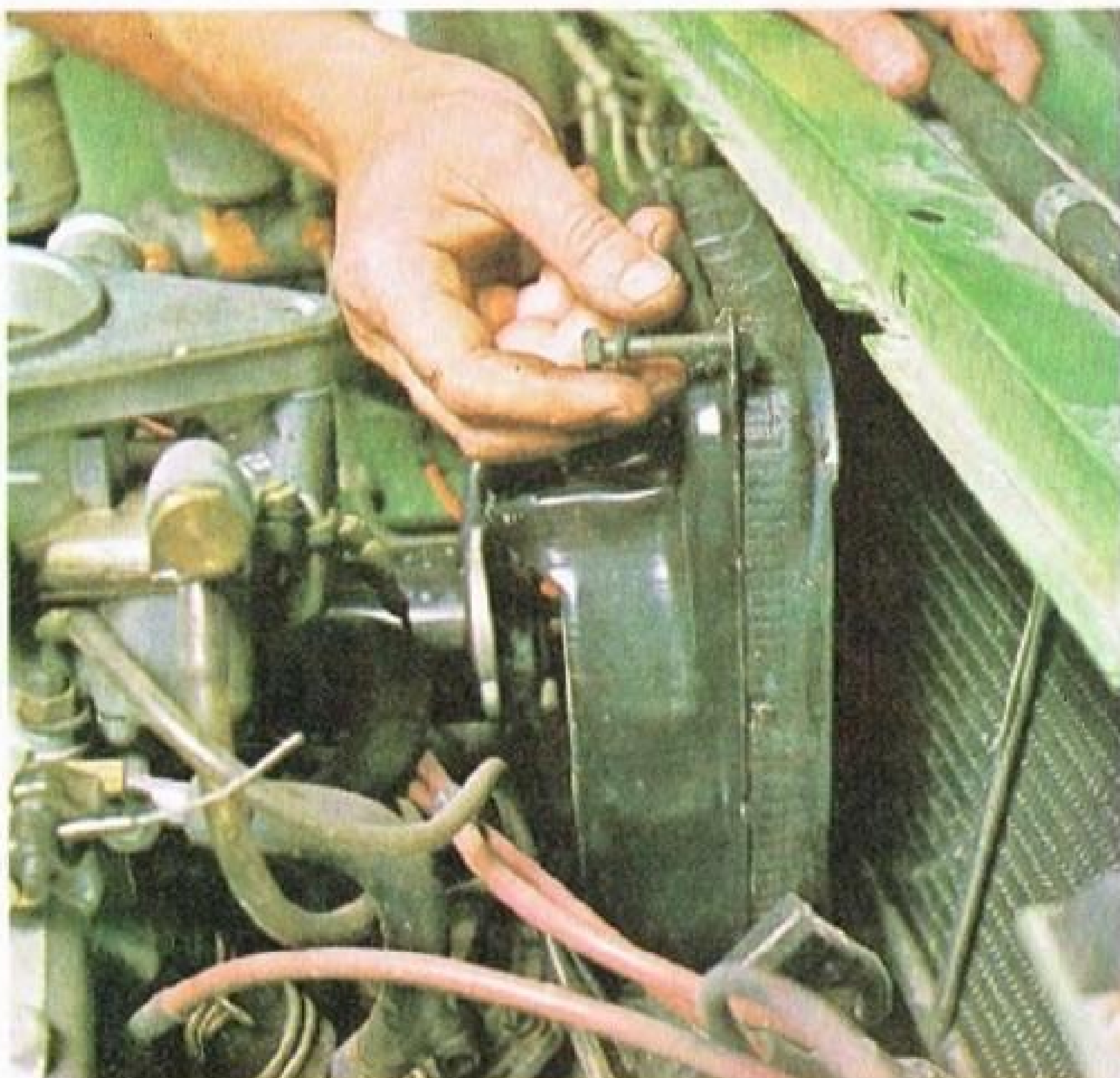
Montaje de un electroventilador

tamente se traduce en un ahorro de combustible al alcanzarse antes la temperatura de máximo rendimiento del motor.

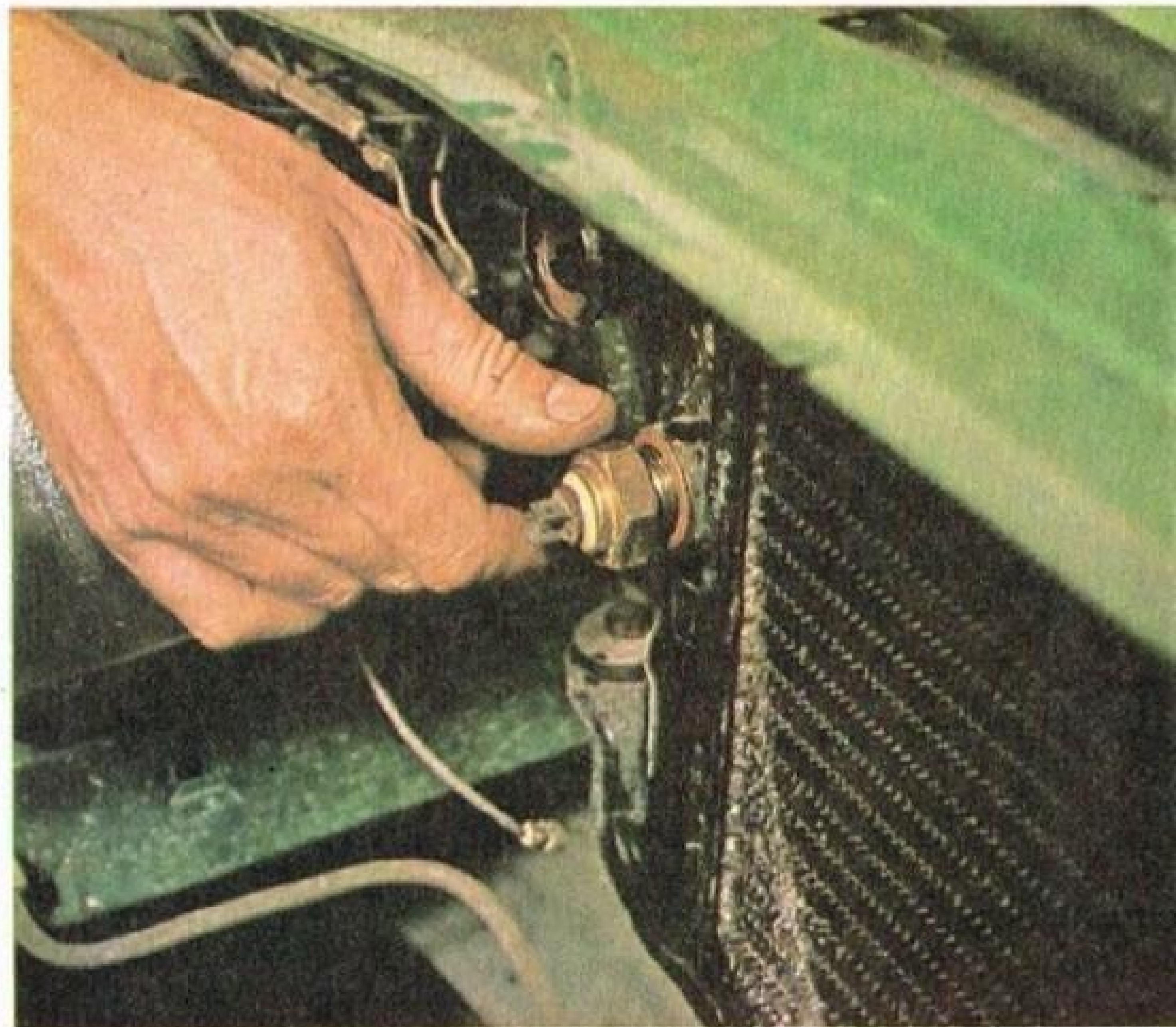
● **Disminución de la sonoridad interior.**—En circulación por carretera, el aire de la marcha normalmente será suficiente para refrigerar el radiador, por lo que el ventilador permanecerá parado y, en consecuencia, el funcionamiento de todo el conjunto motor será más silencioso en esos momentos.

● **Aumento de la potencia útil del motor.**—El ventilador mecánico por término medio absorbe entre uno y dos caballos de potencia. Con el electroventilador, esta pequeña porción de potencia se sumará, pues, a la potencia útil del motor y esto podrá traducirse en una ligera mejora de prestaciones. Ciertamente, en la práctica apenas se observará aumento en la velocidad, pero, en cambio, sí que se notará una cierta mejoría en la capacidad de aceleración y en la alegría del motor para subir de régimen (especialmente si el coche llevaba antes un ventilador metálico, pesado y de inercia considerable).

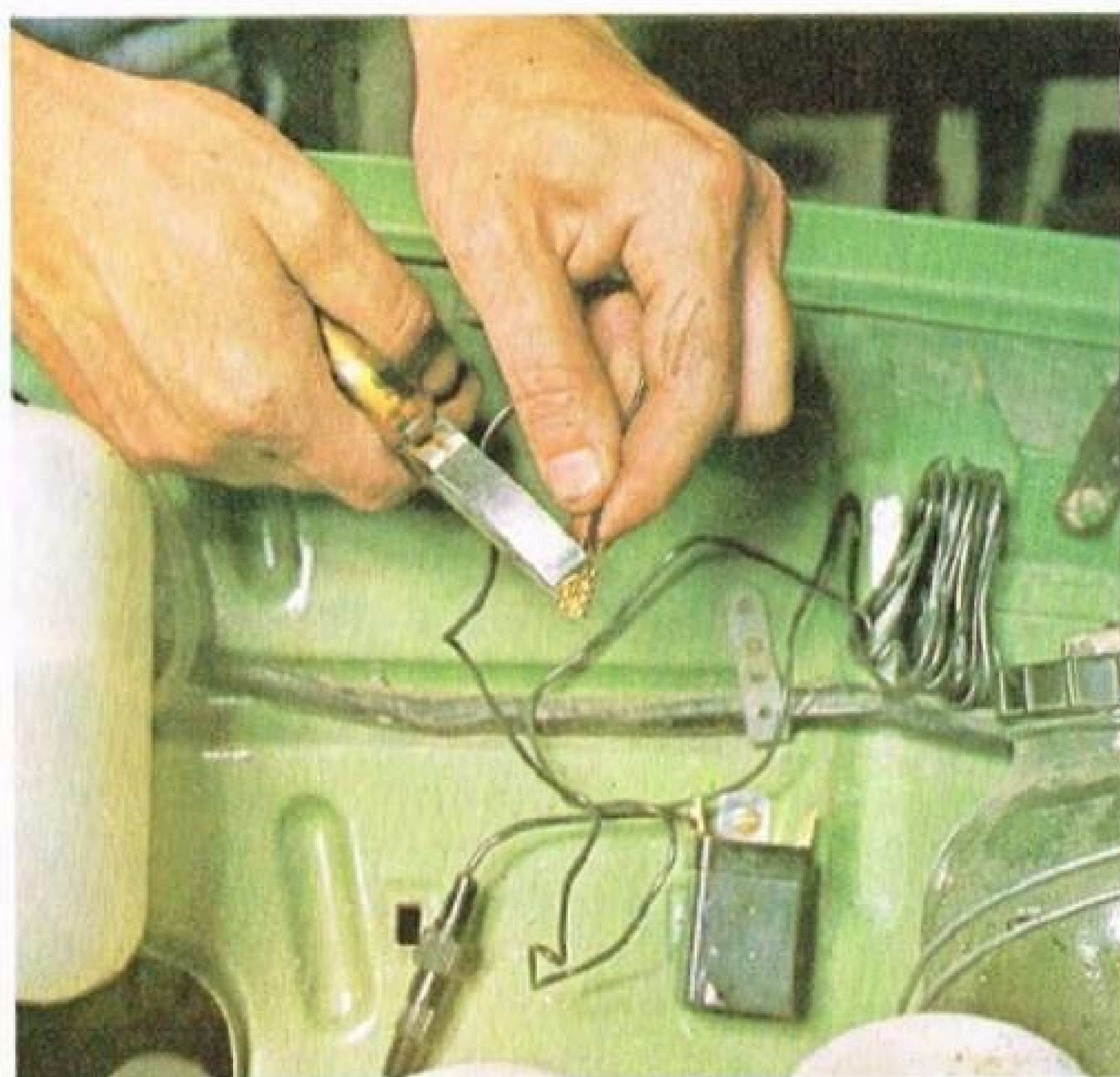
Como contrapartida a estos puntos favo-



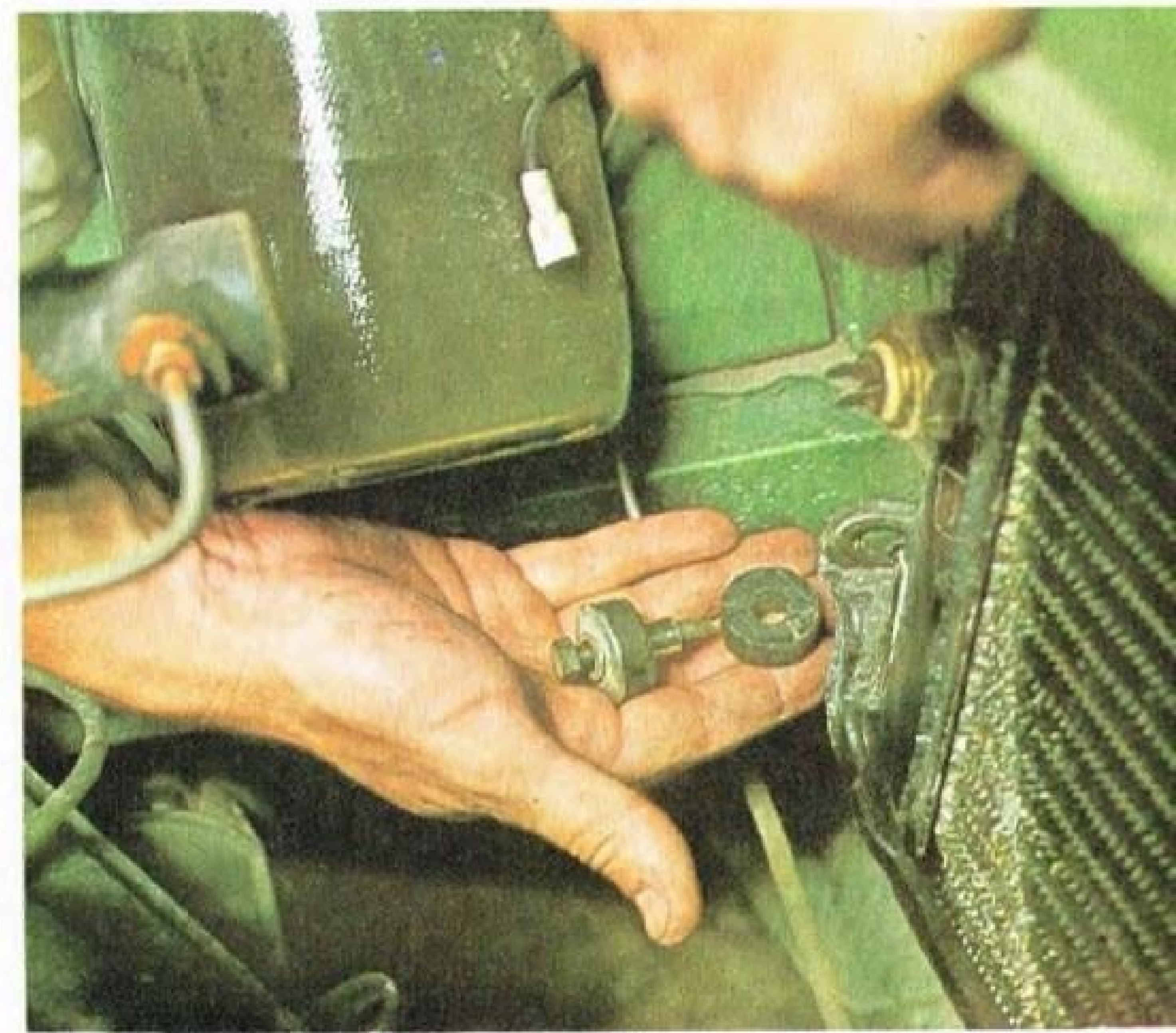
8. Lo más laborioso será la instalación de los soportes para el nuevo radiador. Situarlo de forma que reciba el máximo de aire de la marcha.



9. Un elemento fundamental en toda instalación de electroventilador es el termocontacto, ubicado normalmente en la parte inferior del radiador.



12. De acuerdo con el esquema eléctrico y con la situación real de los distintos elementos, preparar los cables que constituirán la instalación.



13. Situar el conjunto radiador-electroventilador sobre sus soportes y fijarlo sólidamente, utilizando preferentemente silentblocks de goma.

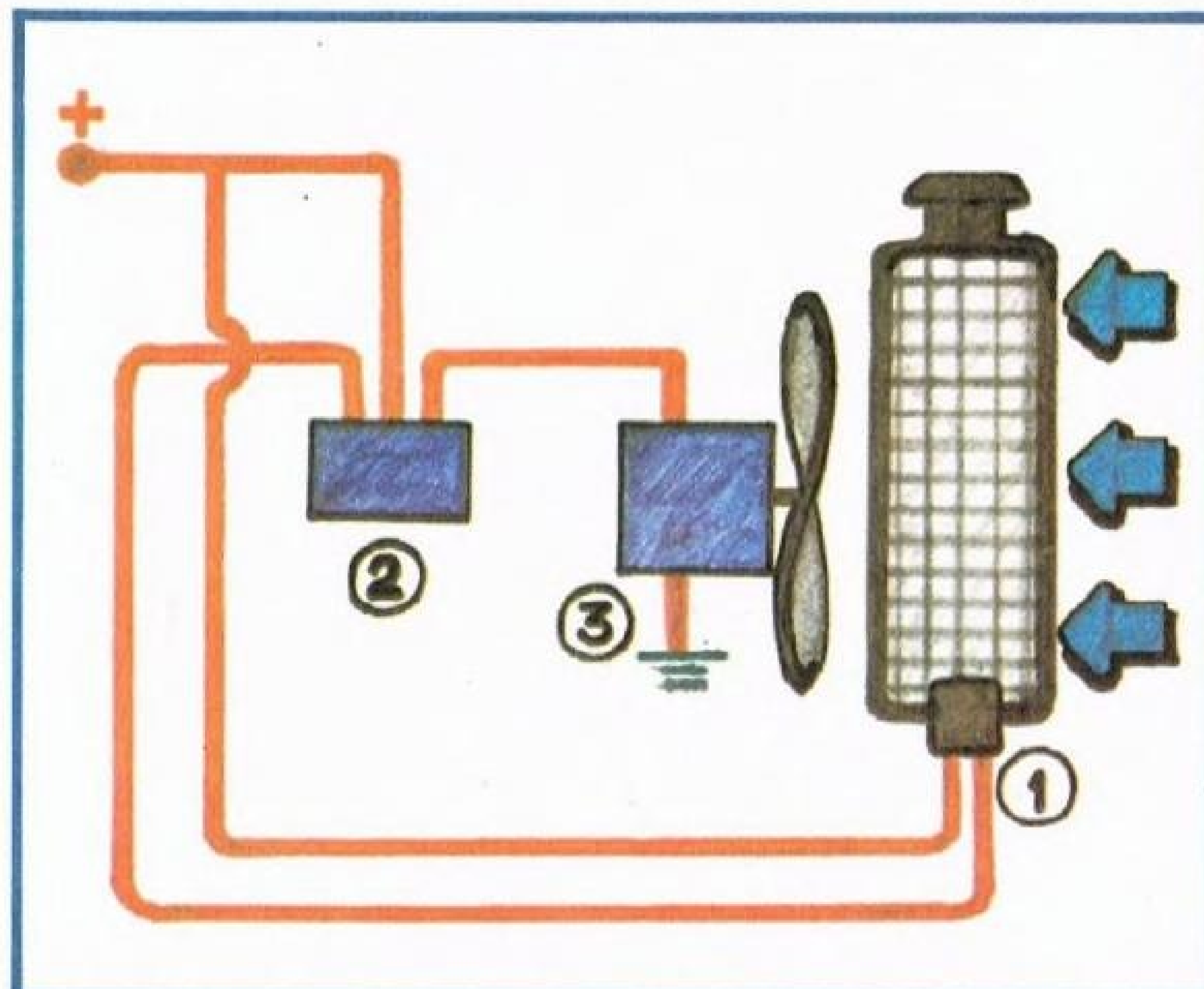
rables, el electroventilador tiene el inconveniente de suponer un mayor trabajo para el equipo eléctrico y en particular para la batería. En casos de montaje de electroventilador convendrá, pues, mantener un mayor control sobre la batería (niveles en vasos y estado de las conexiones) y cuando sea necesario sustituirla, aprovechar para montar una de capacidad un poco mayor.

Montaje

En el caso de modelos —como el Seat 131, de los que existen versiones con ventilador mecánico y con electroventilador— que no lo lleven, la instalación de electroventilador es una operación sencilla. Se limita en estos casos a adquirir los elementos característicos del modelo con electroventilador (radiador, ventilador y motor eléctrico, manguitos, relés, etc.) y realizar su montaje copiando la disposición seguida en el modelo que lleva electroventilador de fábrica. Por el contrario, si el modelo considerado existe únicamente en versión con ventilador convencional, el trabajo se complica, puesto que en vez de sustitución de unas piezas por otras, hay que hacer una instalación más laboriosa.



10. El termocontacto lleva dos polos o conexiones aisladas; una se conecta a positivo de la instalación y otra al relé de mando del ventilador.



11. Cuando el termocontacto (1) cierra el circuito, es excitado el relé (2), que da paso de corriente hacia el ventilador (3), que empieza a funcionar.

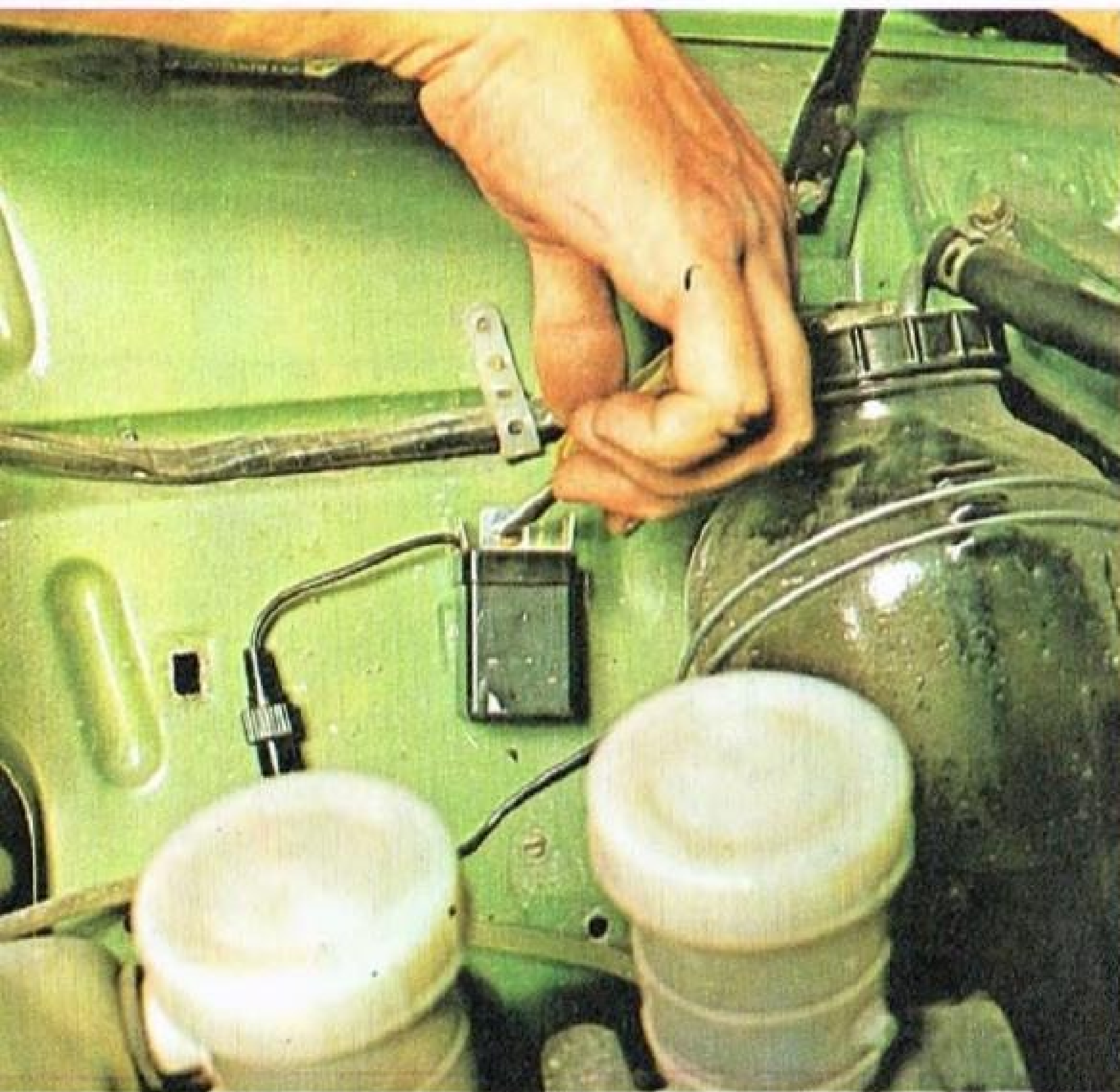


14. Los tubos de goma o manguitos con forma de que se disponga deberán ahora situarse en sus posiciones normales para cortarlos según convenga.

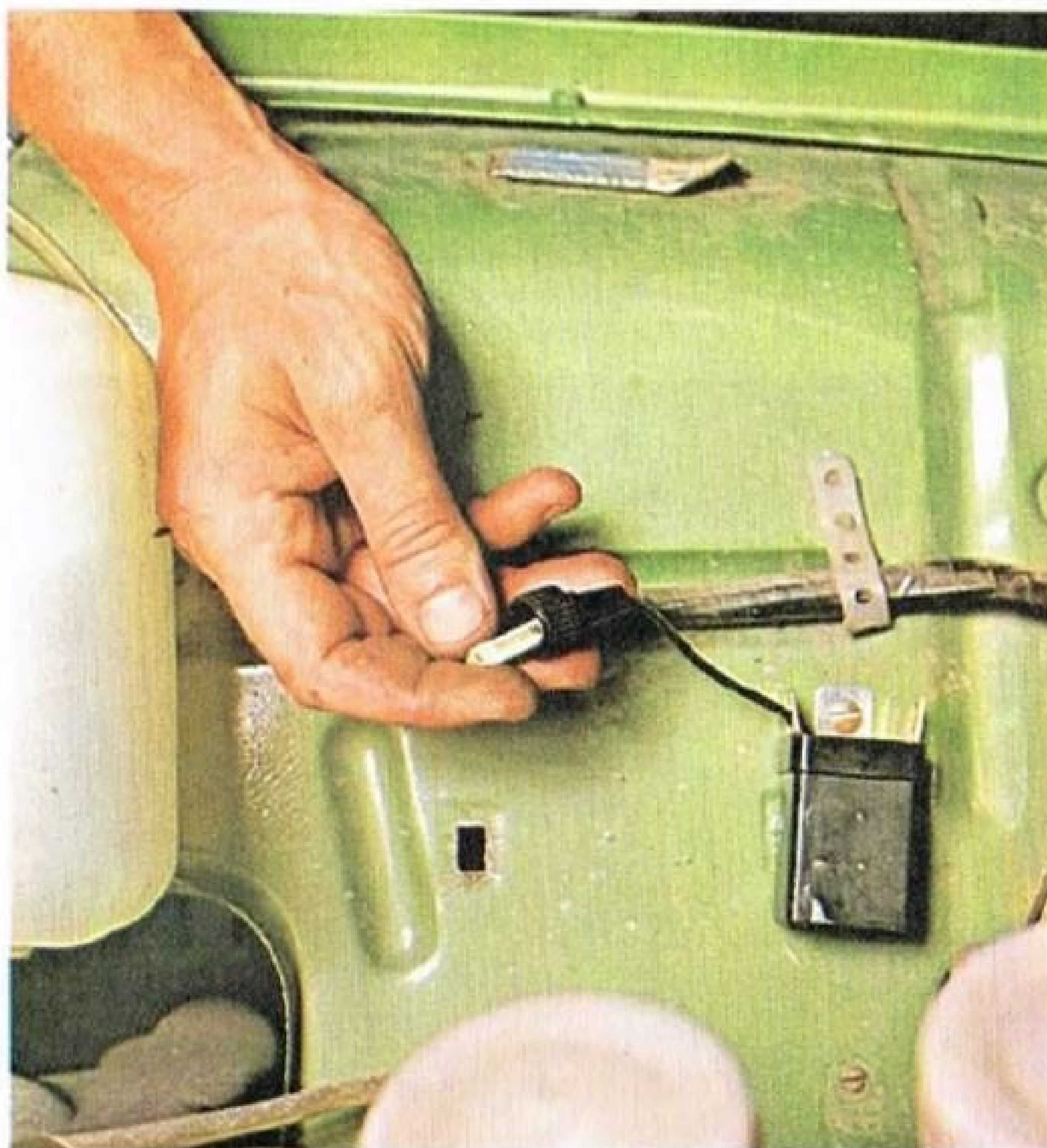


15. Ningún manguito debe quedar ni estirado ni tan torcido que pueda dar lugar a estrangulamientos. Apretar las abrazaderas de todas las conexiones.

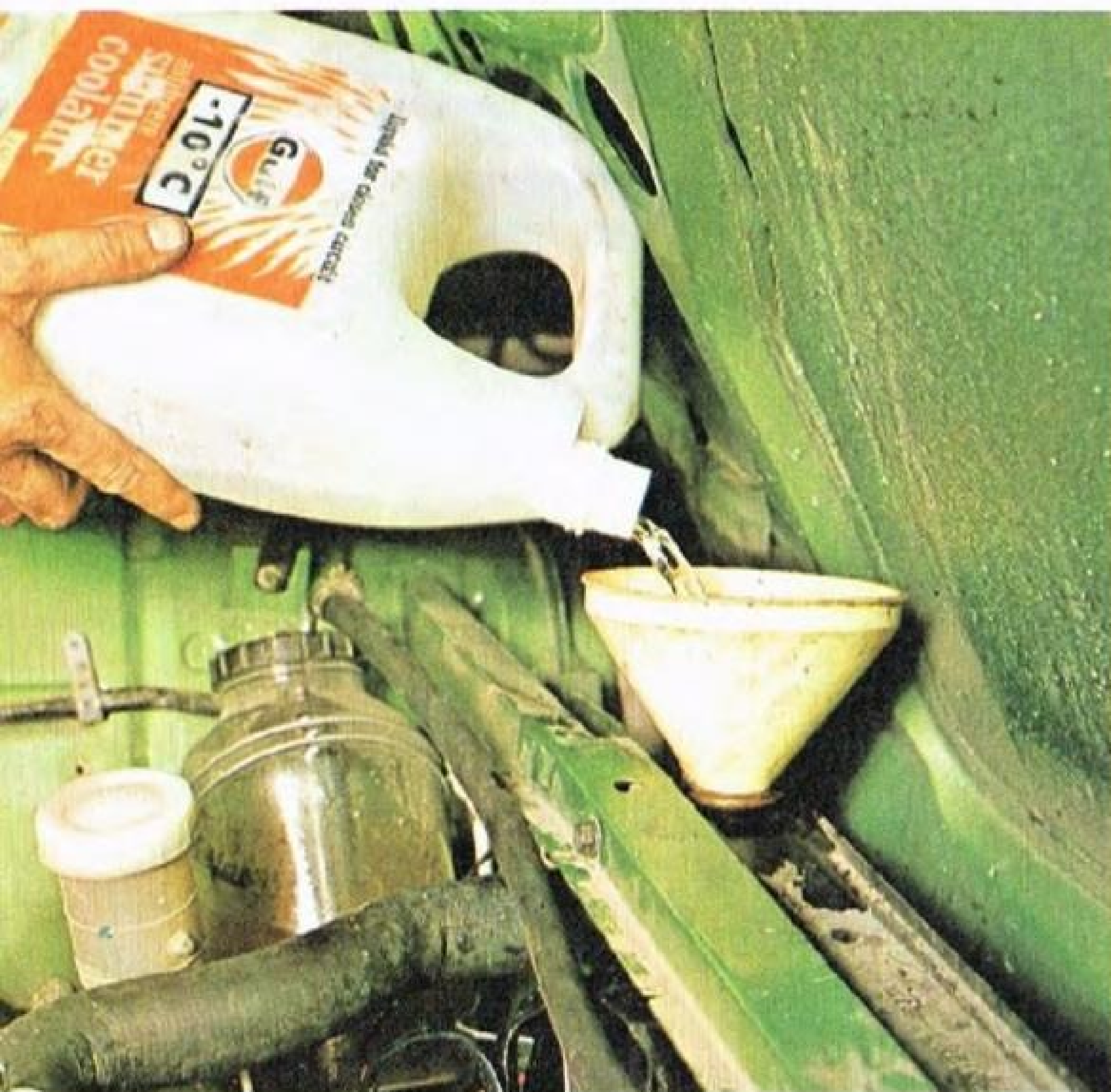
Montaje de un electroventilador



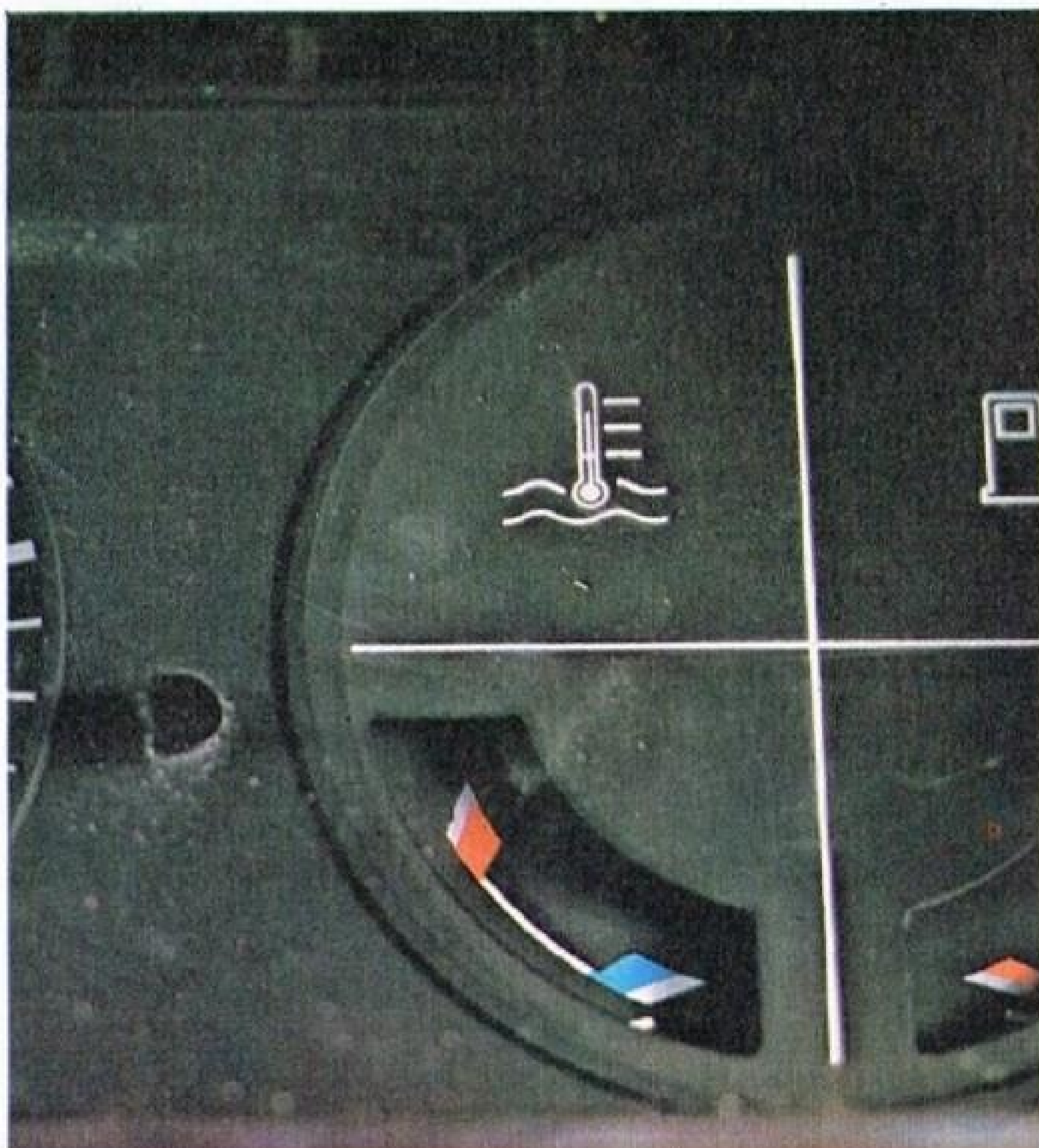
16. Fijar ahora el relé de mando e instalar el cableado completo, haciendo las conexiones correspondientes al relé, ventilador y termocontacto.



17. El cable de alimentación de corriente del relé debe conectarse en la caja de fusibles, intercalando en la línea un fusible de 8 a 12 amperios



18. Acabada la operación de montaje, llenar de nuevo el circuito de refrigeración con mezcla de agua y anticongelante y poner en marcha el motor.



19. Después de unos minutos a ralentí, el electroventilador se pondrá en marcha. Cuando suceda, el indicador de temperatura señalará más de "normal"

Suspensión trasera

La suspensión trasera presenta, a priori, una facilidad que no se da en la delantera: la ausencia del movimiento direccional de la rueda. Por tanto, no tiene los problemas de rótulas y anclaje que se dan en la delantera. Sin embargo, presenta la particularidad de tener que soportar un peso mayor o, lo que es más complejo, unas mayores desigualdades de peso, toda vez que el automóvil tiene que estar diseñado para tener un comportamiento aceptable en vacío y a plena carga, y en la estructura tradicional de motor delantero y tracción trasera es la parte posterior del automóvil la que recibe la mayor parte de las variaciones de peso.

Así como la carga que ha de soportar el eje delantero está prácticamente determinada por el motor, y en todo caso, dado el peso de éste las variaciones son relativamente poco importantes, con el eje trasero las diferencias pueden ser muy significativas, especialmente si los vehículos disponen de un amplio maletero al que hay que añadir el peso de los pasajeros de atrás. La diferencia de peso entre un vehículo cargado al máximo de su volumen y el del mismo coche solamente con el conductor es demasiado grande para no crear problemas a los fabricantes a la hora de determinar el mejor tipo de suspensión para cada modelo, según el uso previsible que se vaya a hacer de él.

El problema se agudiza más aún cuando se trata de los llamados "cinco puertas" o "familiares" en que es preciso reforzar la suspensión trasera para poder soportar la carga que los diferentes usuarios puedan introducir en el vehículo.

Varios son los sistemas más usuales en la suspensión trasera: el de ruedas independientes, el Hotchkiss, el de brazo arrastrado, el "De Dion", etc.

La suspensión Hotchkiss

En los vehículos de tracción posterior, lo más frecuente es que el conjunto de grupo cónico-diferencial se sitúe formando un conjunto de tracción en el mismo eje posterior, adoptándose casi siempre un tipo de suspensión por eje rígido, llamado Hotchkiss, en la que el elemento elástico es una pareja de ballestas situadas longitudinalmente. La lámina maestra —la de mayor longitud— de las ballestas se enrolla en sus extremos, formando lo que se llama "ojete", que es un anclaje articulado. Normalmente, uno de los anclajes está fijo al chasis, mientras que el opuesto forma una



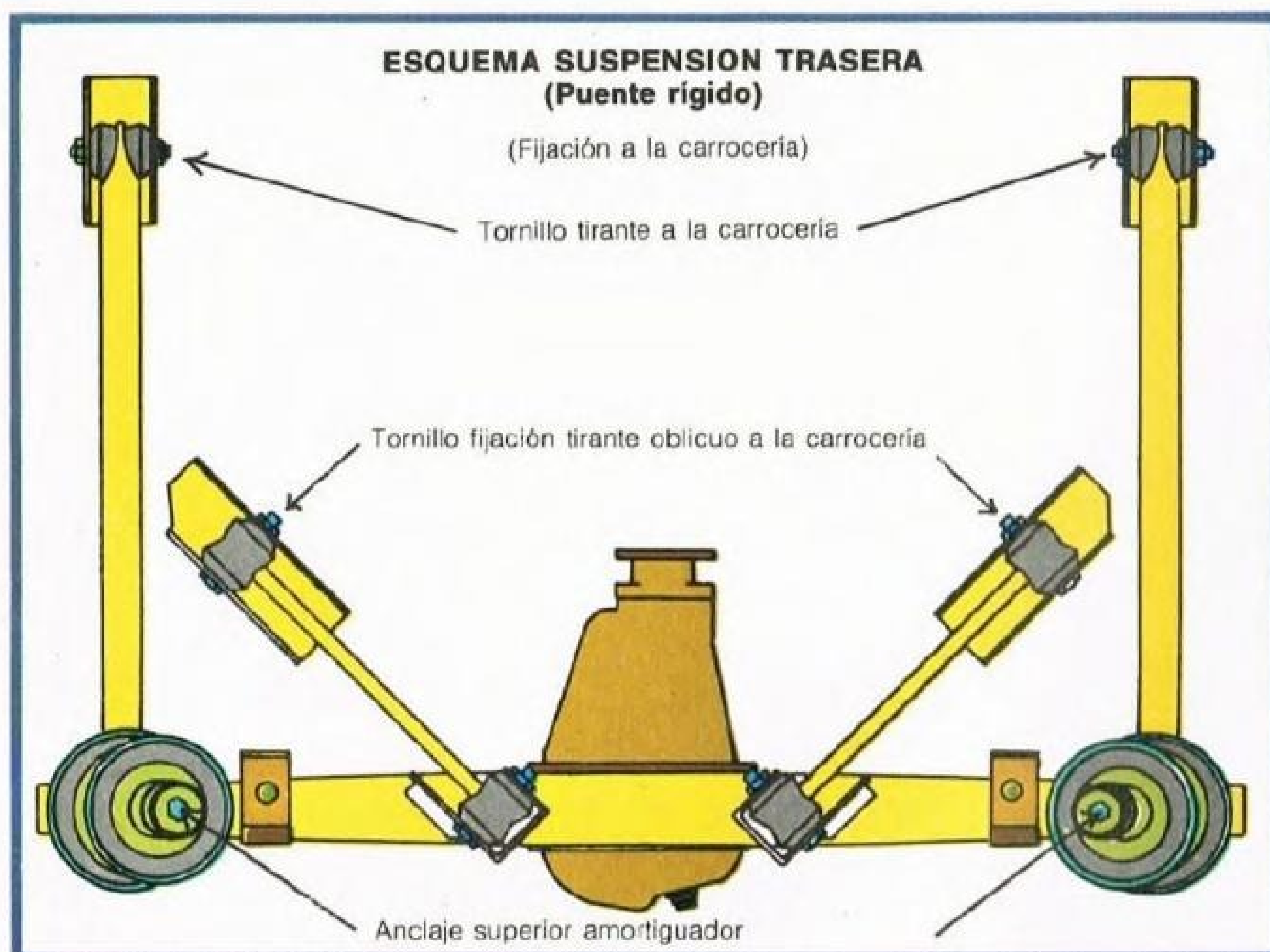
Suspensión trasera independiente con brazos arrastrados

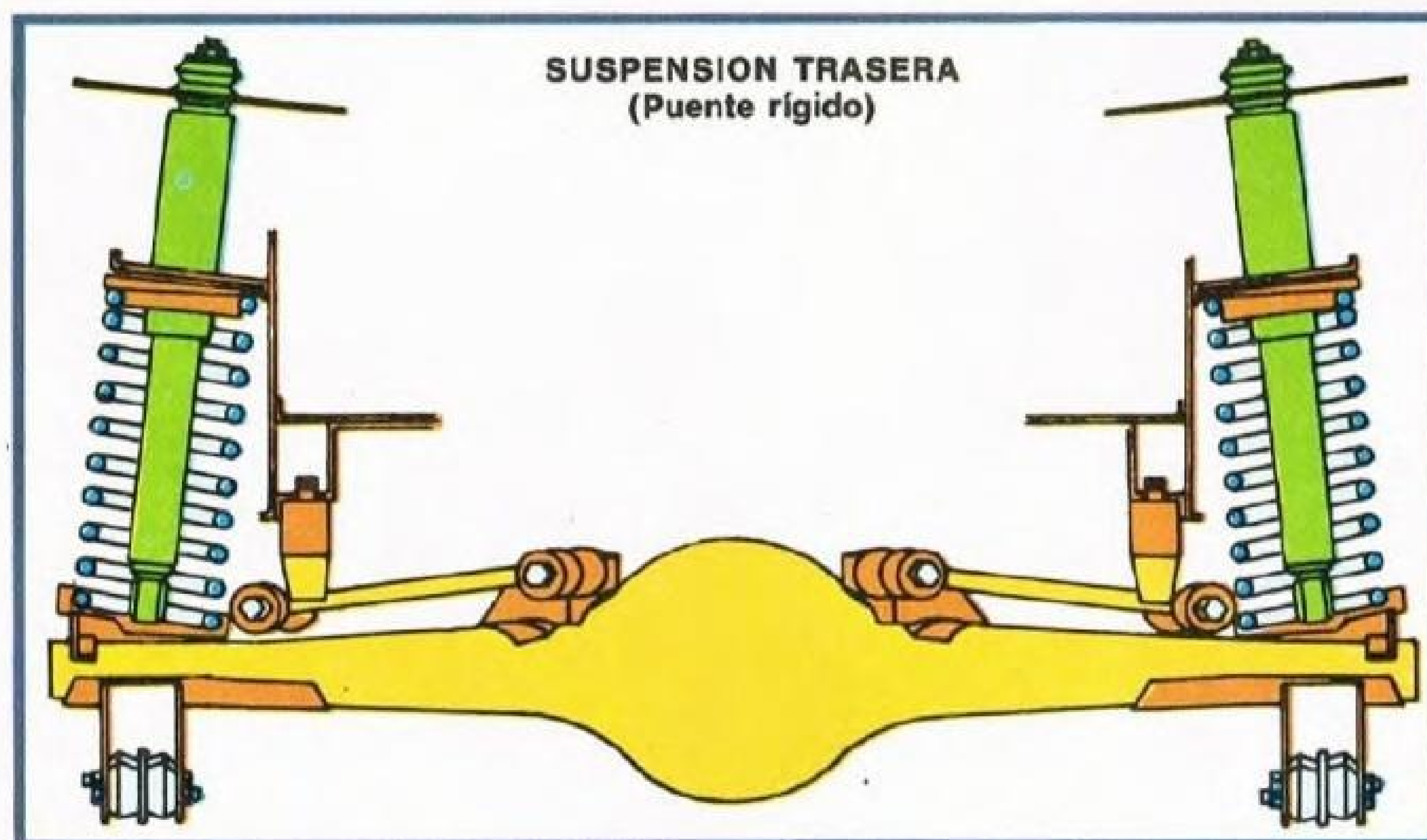
"gemela" que bascula en función de la flexión de la ballesta.

Este eje rígido flotante debe reforzarse en su unión al chasis para que los esfuerzos de aceleración y frenado no sean únicamente absorbidos por el elemento elástico, lo que daría lugar a una rápida deformación del mismo y unos esfuerzos sobre los puntos de anclaje imposibles de aguantar. Por ello, se añaden tirantes o brazos de reacción longitudinales y con frecuencia un tirante transversal articulado que mantiene al eje posterior en su posición de reposo; este último tirante transversal, unido por un extremo al eje y por el otro al chasis, recibe el nombre de barra Panhard. Naturalmente, al igual que cualquier sistema de suspensión, el Hotchkiss incorpora amortiguadores y muelles destinados a contrarrestar las duras reacciones del conjunto puente rígido/ballestas. Sin embargo, este tipo de suspensión ha sido objeto de sustanciales mejoras que vamos a evocar.

Ruedas independientes

Desde hace unos veinticinco años, ya no existe coche con semiejes delanteros rígidos. Las ruedas independientes se han impuesto por motivos de seguridad elementales cuando la velocidad punta rebasa fácilmente los 130 km/hora reales. En este caso, se intercala generalmente un triángulo entre eje y rueda, de tal forma que ésta tenga una mayor amplitud de juego vertical, al mismo tiempo que cierta flexibilidad longitudinal y de caída. En atención a la sencillez del dispositivo, aunque haya planteado un sinfín de problemas tecnológicos para lograr una fiabilidad a toda prueba, no dejó de ser una culpable dejadez el retrasar su adaptación a las ruedas traseras. Hoy, en cilindradas medianas y altas, la rueda trasera independiente constituye casi la regla: ahorros de energía (merma de las tensiones), incremento del confort, mejor agarre en calzadas y mayor equilibrio en frenadas imponían esta solución mínima.





Brazo arrastrado

Muy característico de las suspensiones posteriores es el tipo denominado "brazo arrastrado", en el que la diferencia fundamental es que el brazo de suspensión, en vez de ir perpendicular a la rueda, se sitúa longitudinalmente al eje del vehículo, con sus articulaciones formando un eje paralelo al eje de giro de la rueda (auténtico brazo arrastrado) o formando un pequeño ángulo, en cuyo caso se denomina eje semiarrastrado o simplemente brazo oblicuo, que tiene la ventaja de soportar mejor los esfuerzos de torsión del brazo inferior o triángulo inferior. Normalmente las suspensiones independientes posteriores tienen como elemento elástico el muelle, con su correspondiente amortiguador, y también suelen incorporar tirantes de reacción (sobre todo los sistemas de eje arrastrado) y barra estabilizadora para evitar el balanceo, aunque en el eje posterior suele ser menos acusado que en el anterior.

Trapecio articulado.—Se coloca uno de los brazos triangulares de modo que su parte más ancha quede próxima a la rueda y va reforzado con un tirante, de modo que pueda soportar las tensiones de la aceleración y el frenado.

Con resorte.—También de ruedas independientes, el diferencial va colgado de un travesaño del bastidor y de él parten los palieres que mueven las ruedas que pueden ir recubiertos por una especie de trompetas oscilantes mediante rótulas.

Con bielas de empuje.—En esta modalidad, el cárter del diferencial va anclado al bastidor y de él parten dos palieres unidos mediante dos juntas cardan o bien dividiendo en dos el cárter del diferencial con un pivote de articulación que va sujeto al chasis, con lo que se consigue que el centro de oscilación de las ruedas baje y que sólo sea precisa una junta cardan.

Mantenimiento del cambio automático

AUNQUE de concepto y realización estrictamente europeos, las modernas cajas de cambio automáticas han encontrado su pleno desarrollo en USA. El peso de las mismas, así como la potencia que restaban al motor en sus primeras versiones, explica esta anomalía que costó muchísimos "royalties" a todos los constructores yanquis, cuyos "Dinaflow" y demás dispositivos automáticos montados desde los años 1934-36 no alcanzaban la debida fiabilidad. Hoy en día, un 96 por 100 de los automóviles estadounidenses llevan este sistema, tan agradable como seguro. En Europa, a causa sin duda del menor tamaño y potencia de los vehículos, la transmisión automática encuentra mayores obstáculos y hasta la fecha no ha obtenido un desarrollo comparable. Sin embargo, los perfeccionamientos que se han ido introduciendo en esta clase de transmisiones están haciéndolas interesantes para modelos de potencias medias e incluso bajas, y hoy día numerosas marcas ofrecen ya la opción de transmisión automática en modelos de cilindradas en torno a los 1.300 c. c. y aun menos.

En esencia, una transmisión automática está constituida por un convertidor de par, una caja de cambios de tipo epicicloidal y un sistema de mando automático accionado



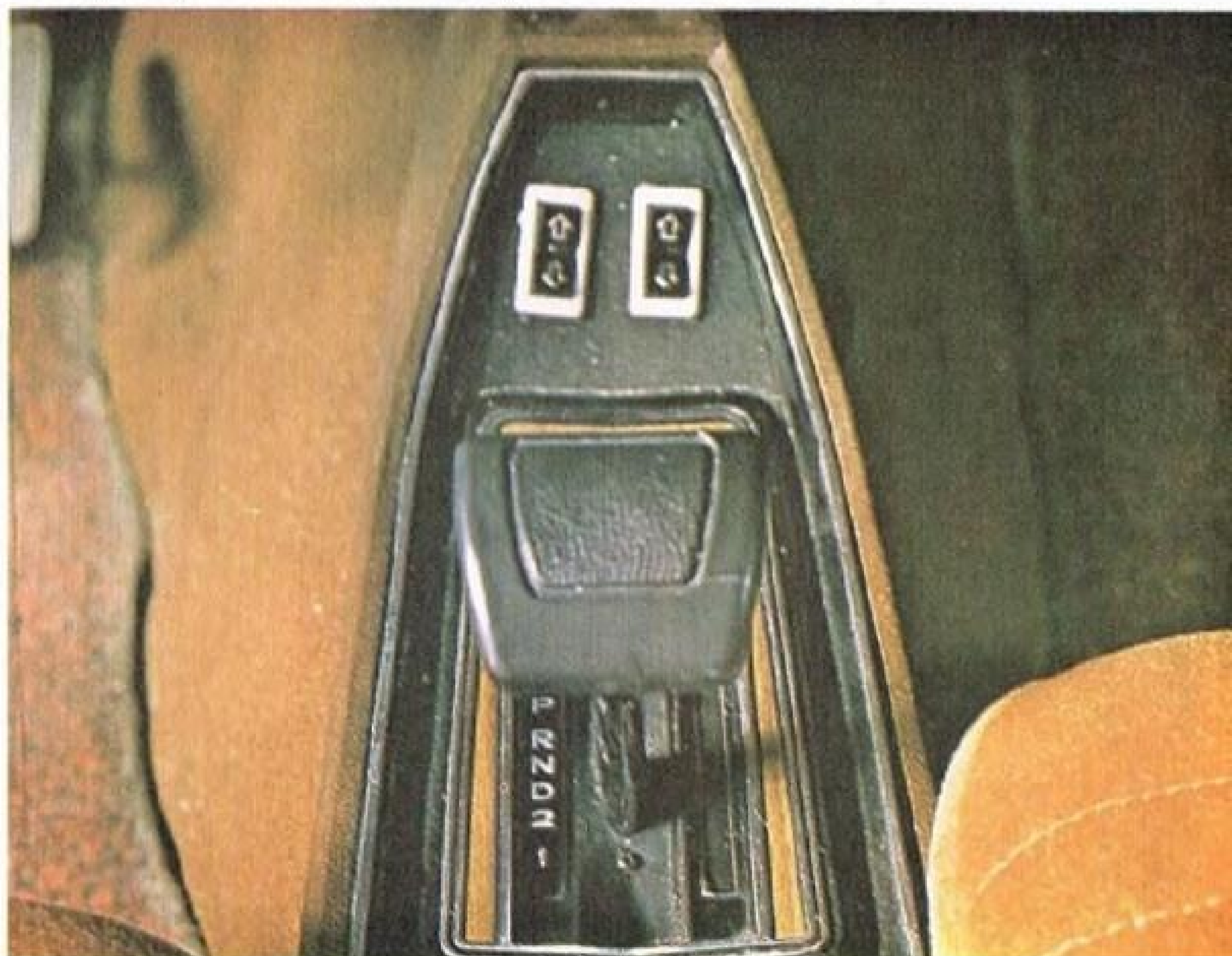
1. La presencia del convertidor hidraúlico de par hace posible prescindir del embrague clásico y de su correspondiente pedal de mando.



2. No existe tampoco palanca de mando del cambio propiamente dicho; en su lugar hay un selector con cinco posiciones: P, N, R, D, 2 y 1.



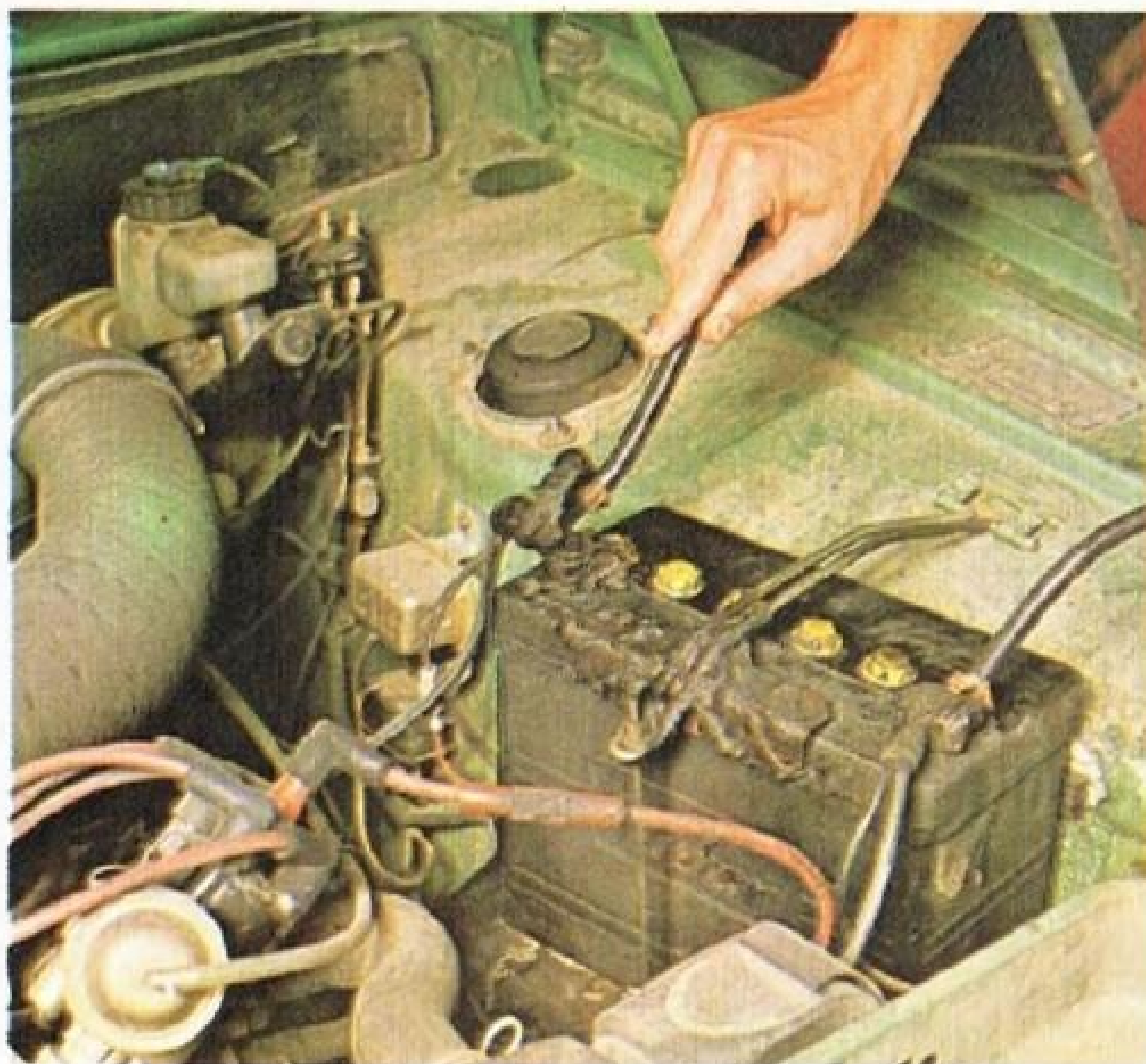
3. Para arrancar el motor debe seleccionarse antes P o N. A efectos de seguridad, existe un sistema inhibidor que impide el arranque en otras posiciones.



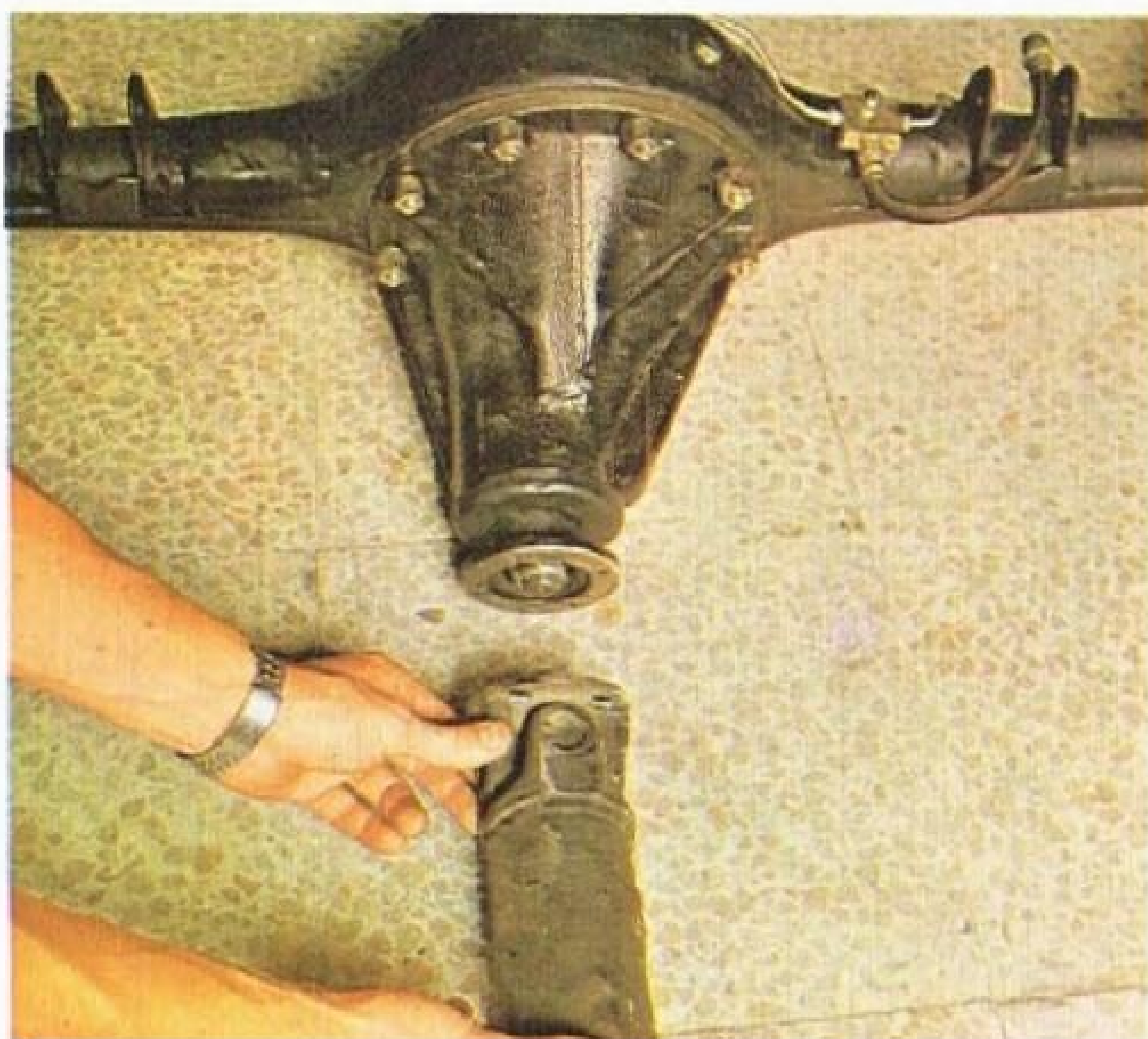
4. Una vez el motor en marcha, mientras se mantiene el pie en el pedal de freno, desplazar la palanca desde N a D, soltar el pedal de freno y acelerar.

por la actuación conjunta de un regulador centrífugo y un modulador de depresión.

El convertidor de par ocupa el lugar del embrague en las transmisiones clásicas no automáticas. Está compuesto por dos discos provistos de tabiques radiales denominados álabes, uno denominado **bomba,** que gira solidario al cigüeñal, y otro llamado **turbina,** que va fijo sobre el árbol primario de la caja de cambios. Entre ambos elementos conductor y conducido se sitúa una rueda de paletas denominada **reactor,** montada sobre un mecanismo de rueda libre que permite su giro únicamente en un sentido. Todos los elementos se hallan encerrados en un cárter estanco que se carga con aceite fluido. A medida que el régimen de giro del motor aumenta, el aceite, por efecto de la fuerza centrífuga, es proyectado por la bomba sobre el reactor, el cual modifica la dirección del chorro, lanzándolo sobre la turbina que comienza a girar y a transmitir su movimiento a la caja de cambios a un régimen menor pero a un par más elevado —de ahí su nombre de "convertidor de par"—. Al aumentar la velocidad de giro de la turbina, el reactor es arrastrado con la propia turbina y el conjunto se comporta entonces como un simple acoplamiento hidráulico, sin aumentar el par. Este sistema



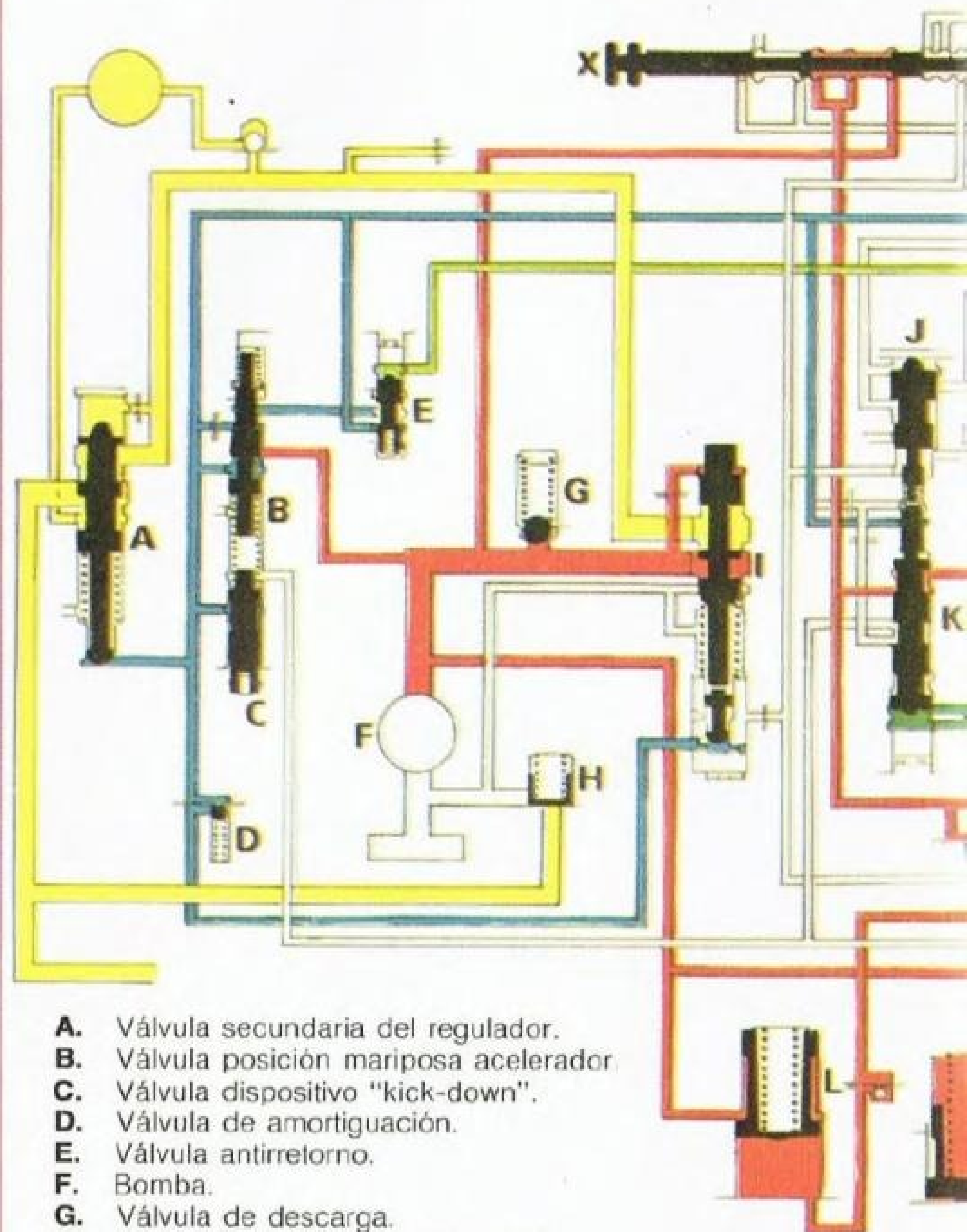
5. Un coche automático no puede ser arrancado empujándolo: por lo que en caso de fallo en la puesta en marcha (por ejemplo, batería baja) deberá utilizarse una fuente exterior.



6. Si hay que remolcar un largo trayecto el coche, hacerlo siempre con las ruedas motrices en el aire o también desconectando previamente el árbol de transmisión.

El diagrama muestra la circulación del aceite en la caja Borg Warner 55 cuando la palanca manual de mando está en la posición "D".

presión para el convertidor y lubricación
presión intermedia del modulador
línea de presión



7. En caso de que el coche se desplazara con el motor parado (remolque, descensos, etc.), el cambio funcionaría sin presión de aceite y estaría expuesto a graves averías.

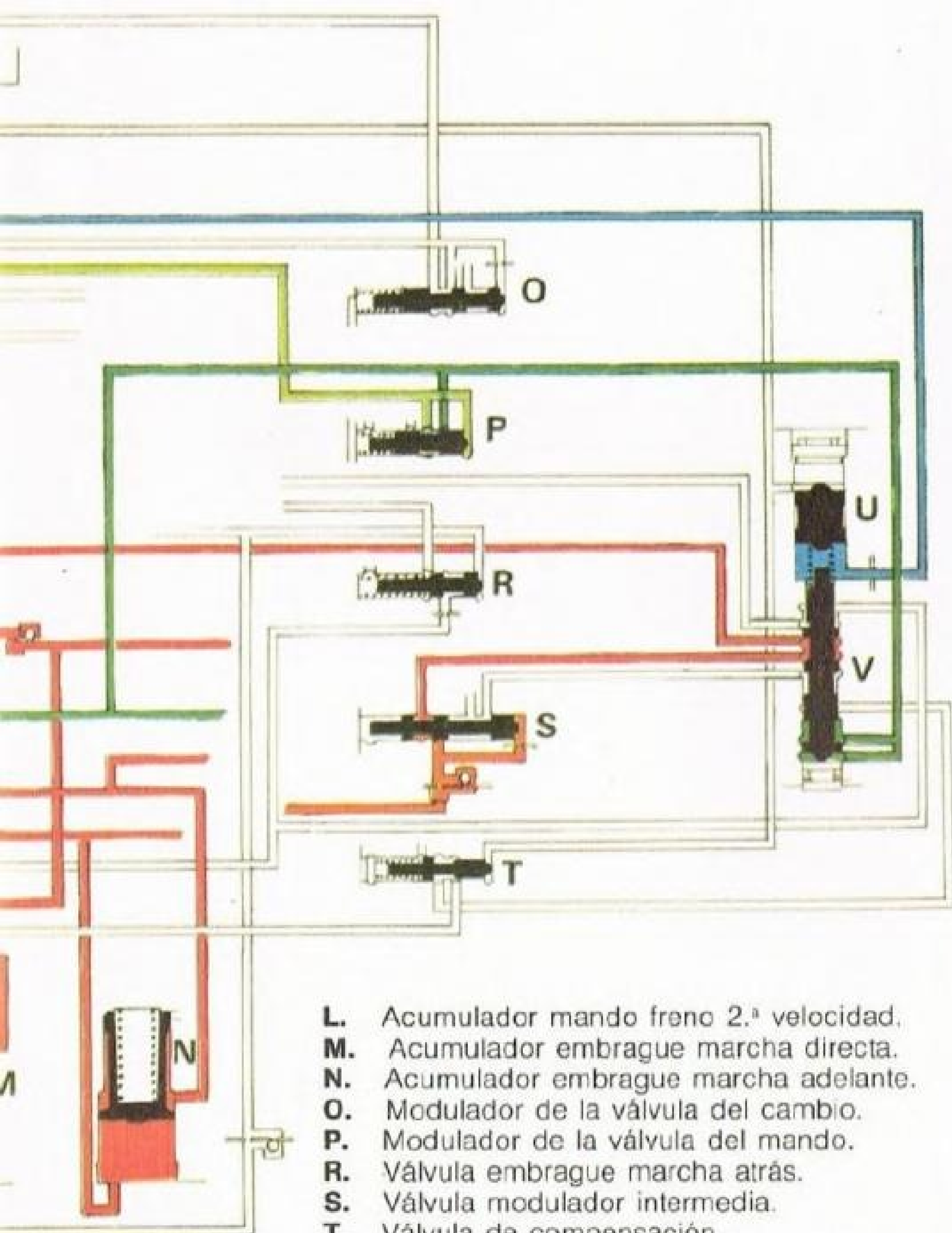
permite que el embragado del motor se realice automáticamente, en función del régimen de giro, por lo que en los coches equipados con este tipo de transmisión no existe pedal de embrague. La caja de cambio epicicloidal va equipada de una serie de engranajes y frenos que a su vez son puestos en acción para la selección de las diversas velocidades por el cerebro del sistema o central hidráulica de automatismo.

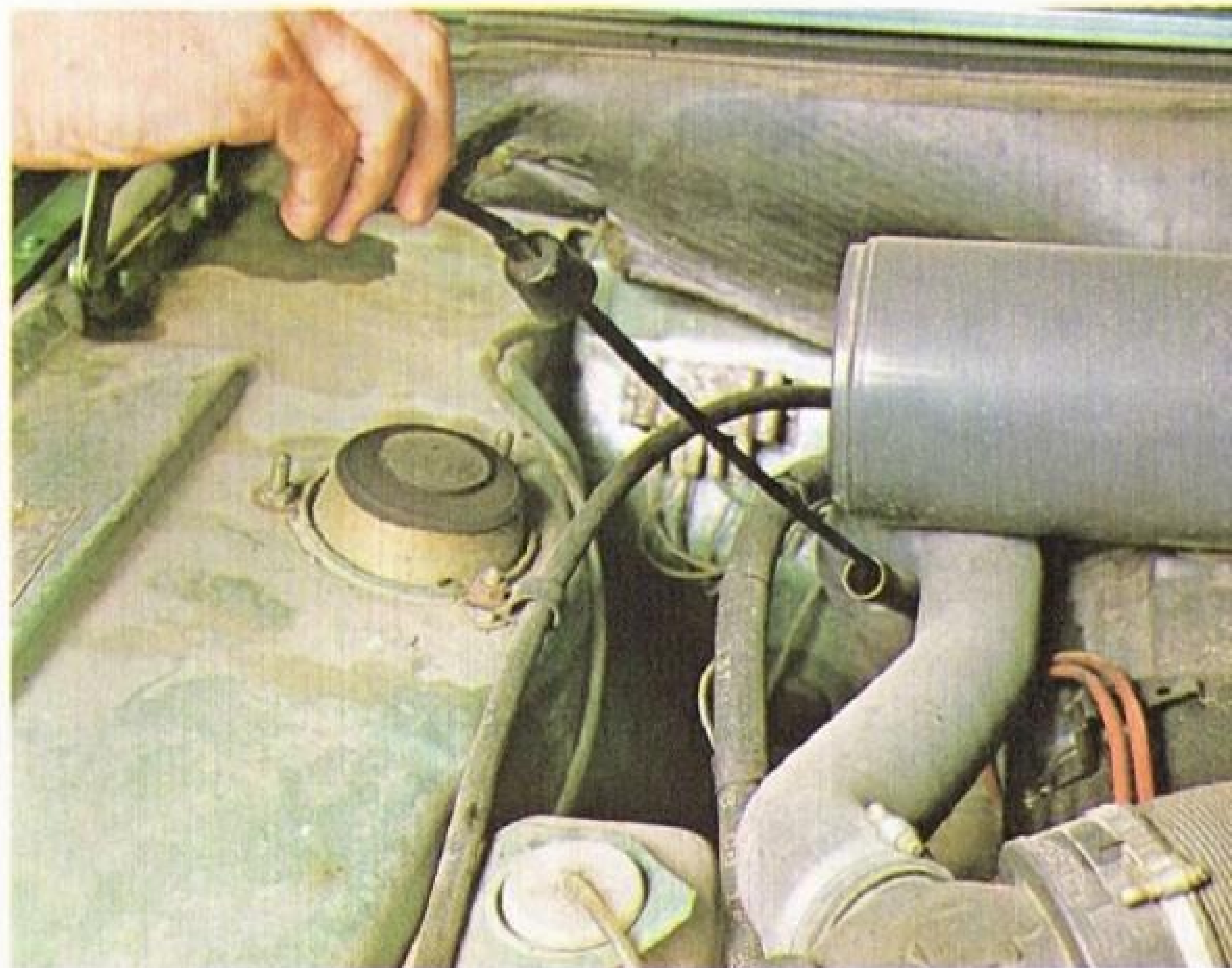
Conducción

Dado que una buena parte del trabajo de la condución del automóvil la constituye el manejo del cambio, llevar un coche dotado de transmisión automática realmente resulta una labor muy descansada, a la vez que sencilla.

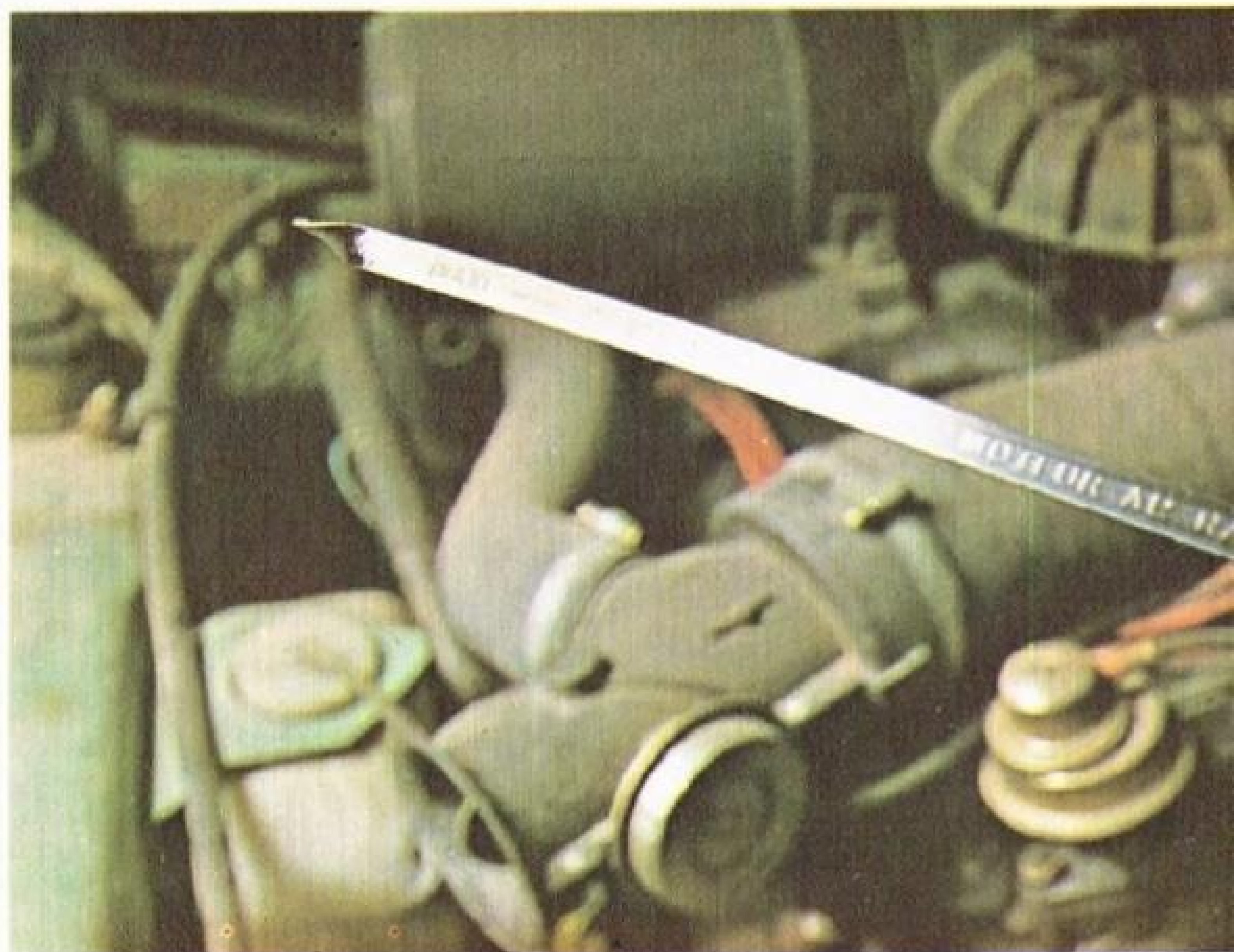
Los únicos pedales que hay que accionar son el acelerador y el freno, puesto que el pedal del embrague no existe, al ser éste de funcionamiento hidráulico. La palanca del mando del cambio como tal palanca, tampoco existe. En su lugar hay un selector de seis posiciones destinadas a adecuar el funcionamiento de la transmisión automática de acuerdo con las necesidades de cada instante. Las tres primeras posiciones son P (estacionamiento), R (marcha atrás) y N (neutro o punto muerto). A continuación







8. Cada 5.000 km., verificar el nivel de aceite de la caja. En caso necesario añadir aceite, exclusivamente del tipo recomendado por el fabricante.

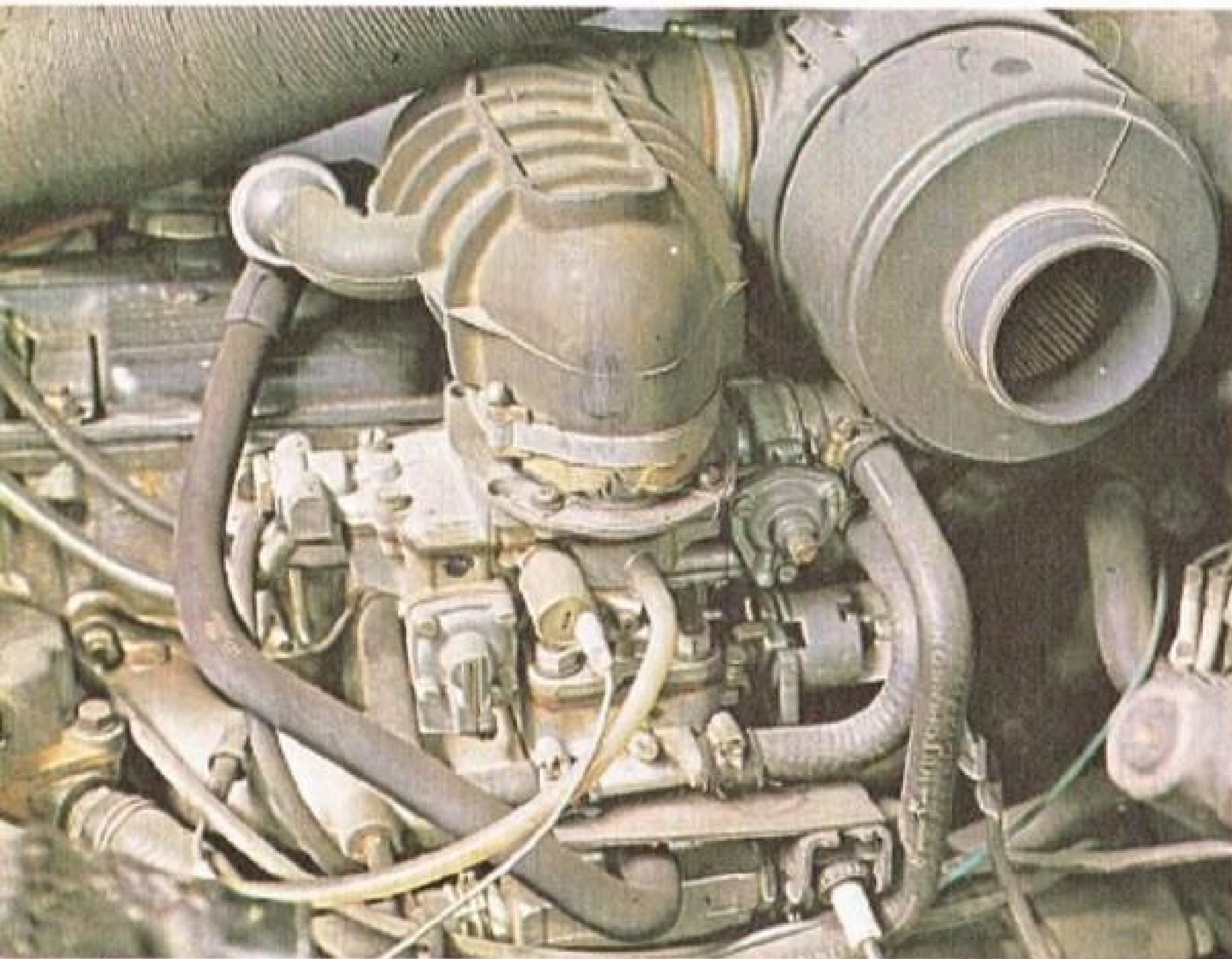


9. Con el selector en N y el motor **girando a ralenti** y a su temperatura normal, meter la varilla, sacarla, limpiarla, meterla de nuevo y observar el nivel en las marcas.

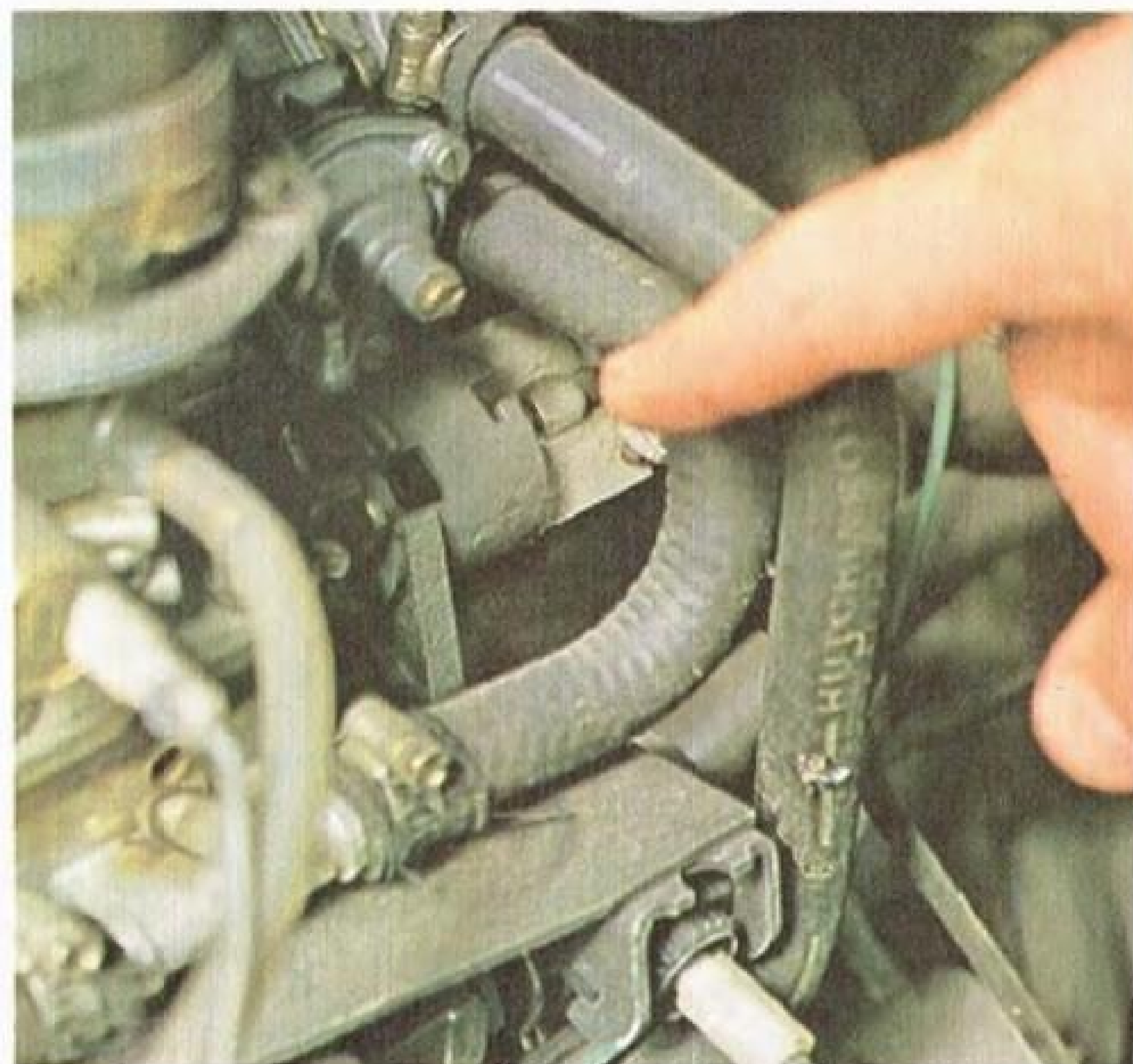
están la posición D, o marcha normal, que comprende las velocidades 1.ª, 2.ª y 3.ª; la posición 2, indicada para conducción por ciudad o carreteras de montaña, y la posición 1, que viene a ser la equivalente a la 1.ª velocidad en un cambio convencional.

La puesta en marcha del motor se realiza con el selector en las posiciones N o P. A continuación se selecciona la posición deseada (D, R, 1 ó 2) y basta soltar el freno y accionar el acelerador para que el coche se ponga suavemente en movimiento. Sin necesidad de ninguna otra maniobra. Si el selector se encuentra en la posición D, automáticamente se seleccionará la 1.ª velocidad, y a medida que el motor se revolucione, sucesivamente entrarán la 2.ª y la 3.ª.

Las incuestionables ventajas del cambio automático se definen así: sencillez, comodidad (inmejorable en áreas urbanas), considerable reducción de la fatiga, o sea, incremento de la seguridad y absoluta fiabilidad. Los dos "inconvenientes" son de orden económico: incremento del consumo en un 4-5 por 100 y coste añadido de compra de cierta consideración, comprendido entre un 5-7 por 100 de la tarifa "llave en mano". En cambio, cuantos automovilistas lo adoptaron en Europa "ya no conciben volver al dispositivo manual".



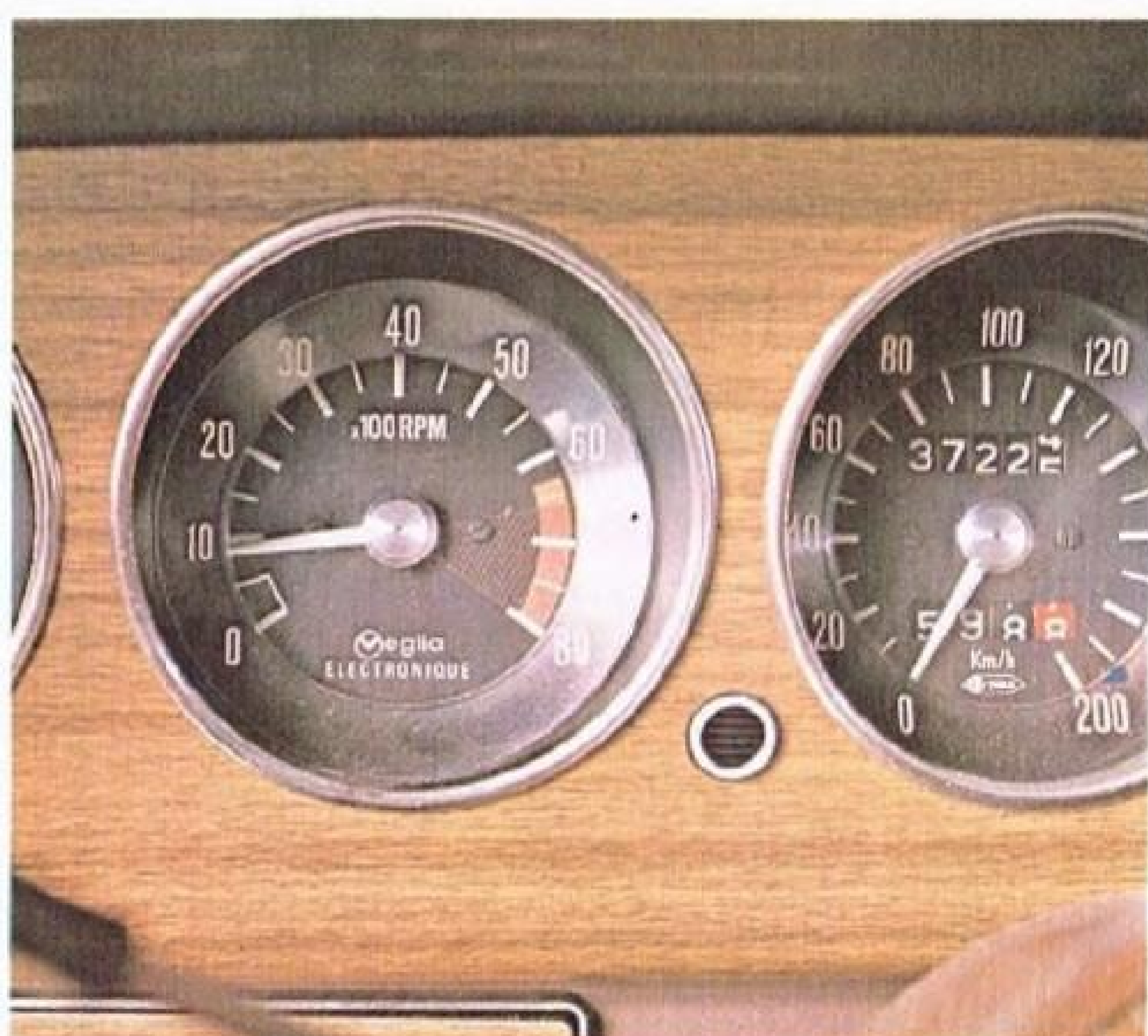
10. Pisando el pedal acelerador hasta su primer punto de resistencia, las mariposas del carburador deben aparecer completamente abiertas.



11. La válvula "kick-down" actúa sobre la presión de mando, permitiendo seleccionar automáticamente una velocidad inferior para aumentar la capacidad de aceleración del coche.



12. Con el acelerador a fondo y superado su punto de resistencia, la válvula "kick-down" debe estar completamente actuada. Regular la longitud del cable en caso necesario.



13. El control del cambio automático se basa en la medición de revoluciones del motor y presiones en el cambio. Es recomendable encargarlo a un taller especializado.

Cómo esmerilar válvulas

PARA que un motor rinda correctamente y obtenga u máxima potencia es imprescindible que la compresión en los cilindros alcance el valor normal que esté calculado para el motor (aproximadamente entre 10 y 14 kg/cm.²). La compresión de un motor depende de dos condiciones fundamentales: el ajuste de pistones y segmentos en los cilindros y el buen cierre de las válvulas de admisión y escape. Cuando un motor no cumple la primera condición, la solución es rectificar los cilindros y montar nuevos pistones de sobremedida. Si, por el contrario, el problema está en mal cierre de las válvulas, la avería puede subsanarse con un *esmerilado* de válvulas y asientos. Dado que la compresión del motor está ligada a ambas condiciones, la primera cosa a determinar antes de decidir un esmerilado de válvulas es si la falta de compresión que presente el motor es debida efectivamente a las válvulas (mal cierre) o bien al conjunto de pistones y cilindros. Para distinguir una cosa u otra, el método más utilizado es verter una o dos cucharaditas de aceite en cada uno de los cilindros a través del alojamiento de la bujía y medir seguidamente la compresión. Si la presión sigue siendo tan baja como la arrojada en una primera comprobación antes de verter el aceite, el fallo estará, sin duda, en mal cierre de las válvulas y será indicado, por tanto, proceder al esmerilado.

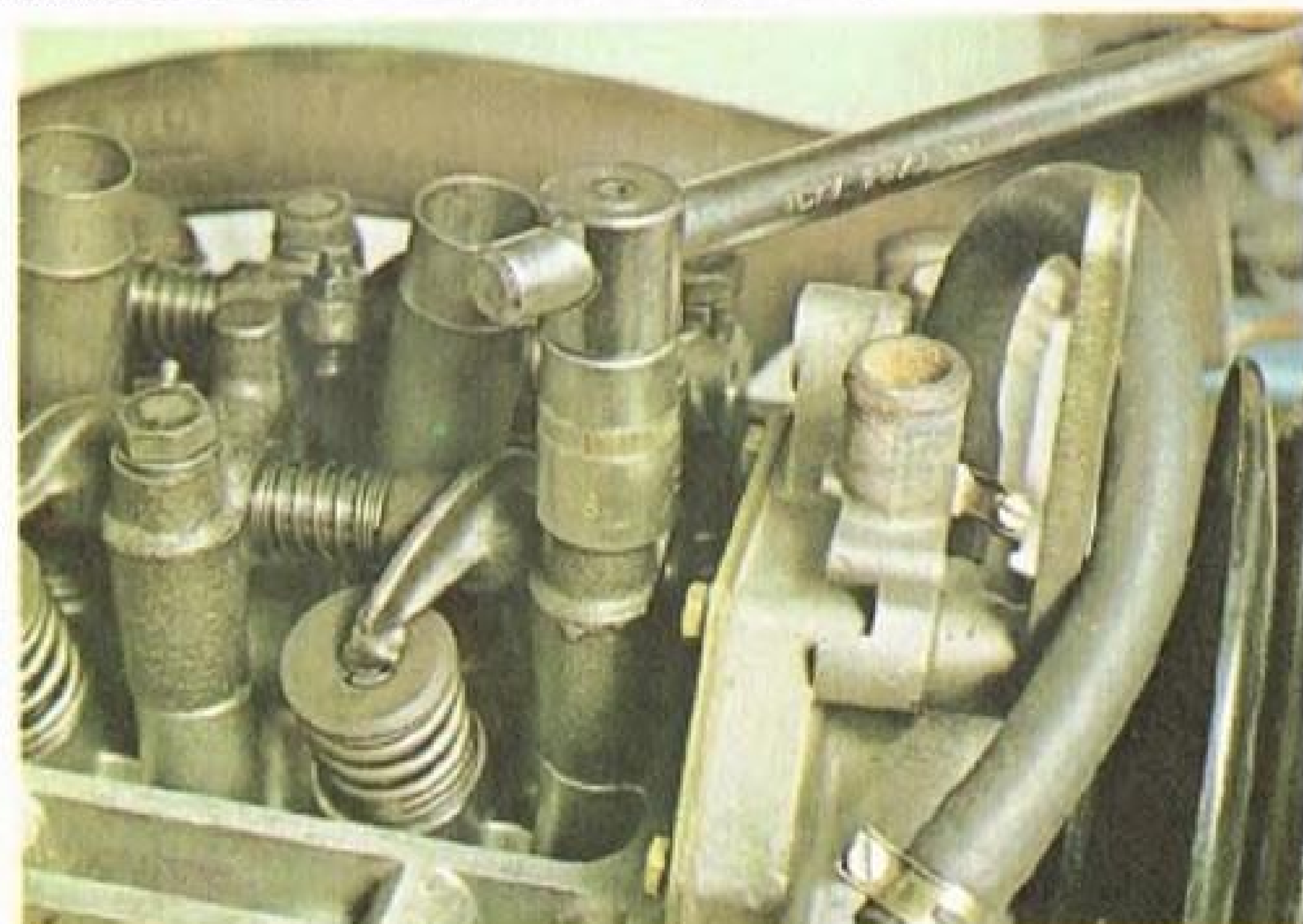
Para efectuar la operación se comienza por desmontar la culata y seguidamente desmontar los conjuntos de válvulas y muelles. El esmerilado, sin embargo, sólo es efectivo si el desgaste de la cabeza de válvula y el de su asiento en la culata no es muy exagerado. En caso contrario, es decir, si los desgastes son importantes y se ha formado ya un escalón en la superficie de contacto de la válvula, para conseguir un buen cierre de las válvulas no será suficiente un simple esmerilado. En estas circunstancias habrá de rectificarse el asiento en la culata con una muela cónica y proceder a montar válvulas nuevas, o bien rectificar las viejas a 45º ó 60º, según el caso.

El esmerilado consiste en hacer girar las cabezas de las válvulas frotando sobre sus asientos, intercalando entre válvulas y asientos una pasta abrasiva o esmeril (cada válvula debe esmerilarse con su asiento).

Para hacer girar la válvula puede utilizarse el método manual, mediante un útil consistente en un mango de madera con una ventosa que se fija en la cabeza de la válvula, o bien recurrir al empleo de un taladro, sujetando la válvula por el vástago y haciendo funcionar el taladro durante cortos intervalos sucesivos a su velocidad más baja. Este segundo procedimiento exige cierta práctica que no es nada fácil adquirir si no es una labor que se haga habitualmente.



1. Comenzar por desmontar el eje de balancines, soltando para ello todos los tornillos de anclaje de los puentes de apoyo del eje.



2. Seguidamente se aflojarán las tuercas de culata (en orden y en el sentido de una espiral de fuera adentro) y se separará finalmente el conjunto.

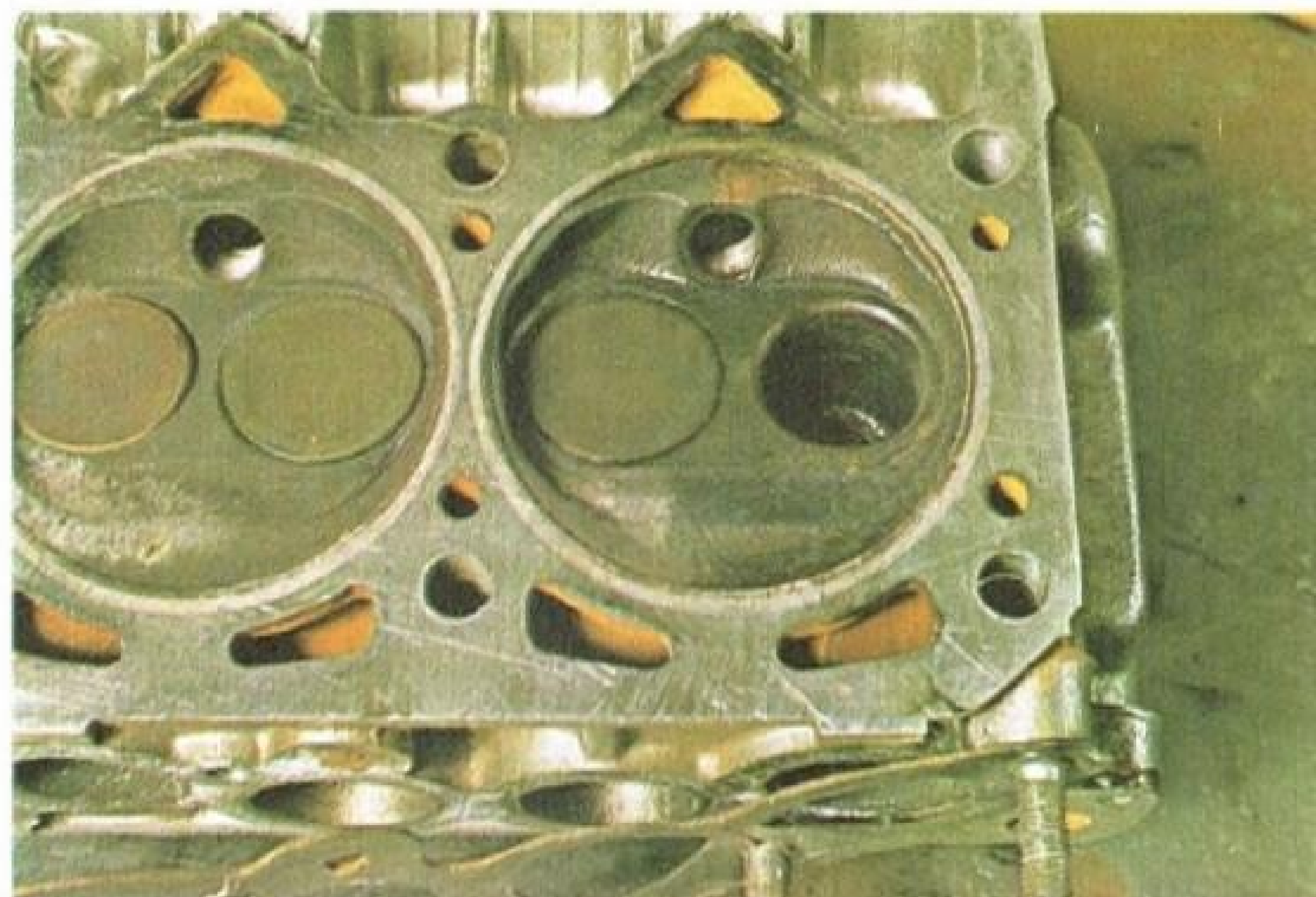


3. Para desmontar las válvulas, comprimir los muelles con una herramienta adecuada y soltar las cuñas de fijación de la cola de la válvula al platillo.

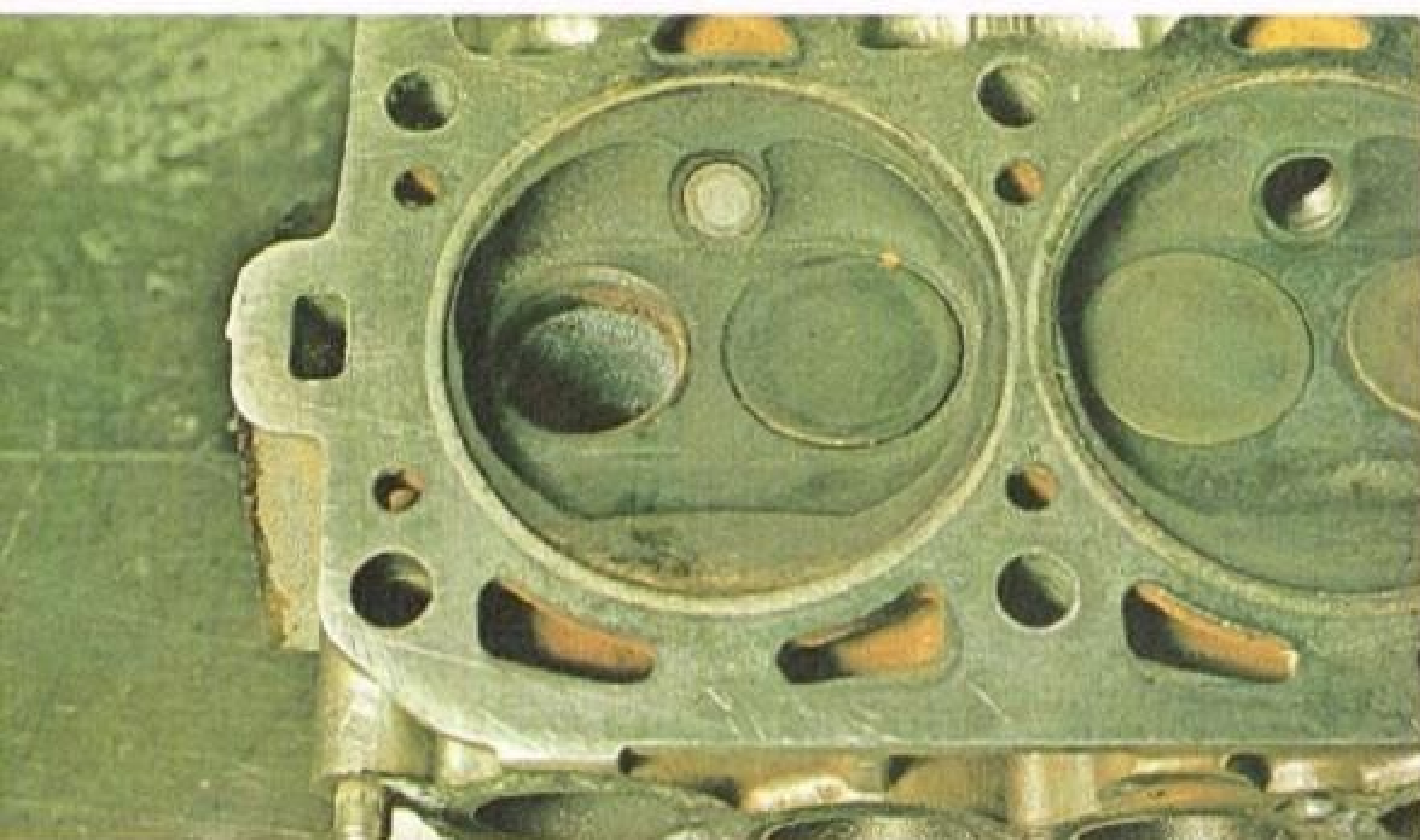
Cómo esmerilar válvulas



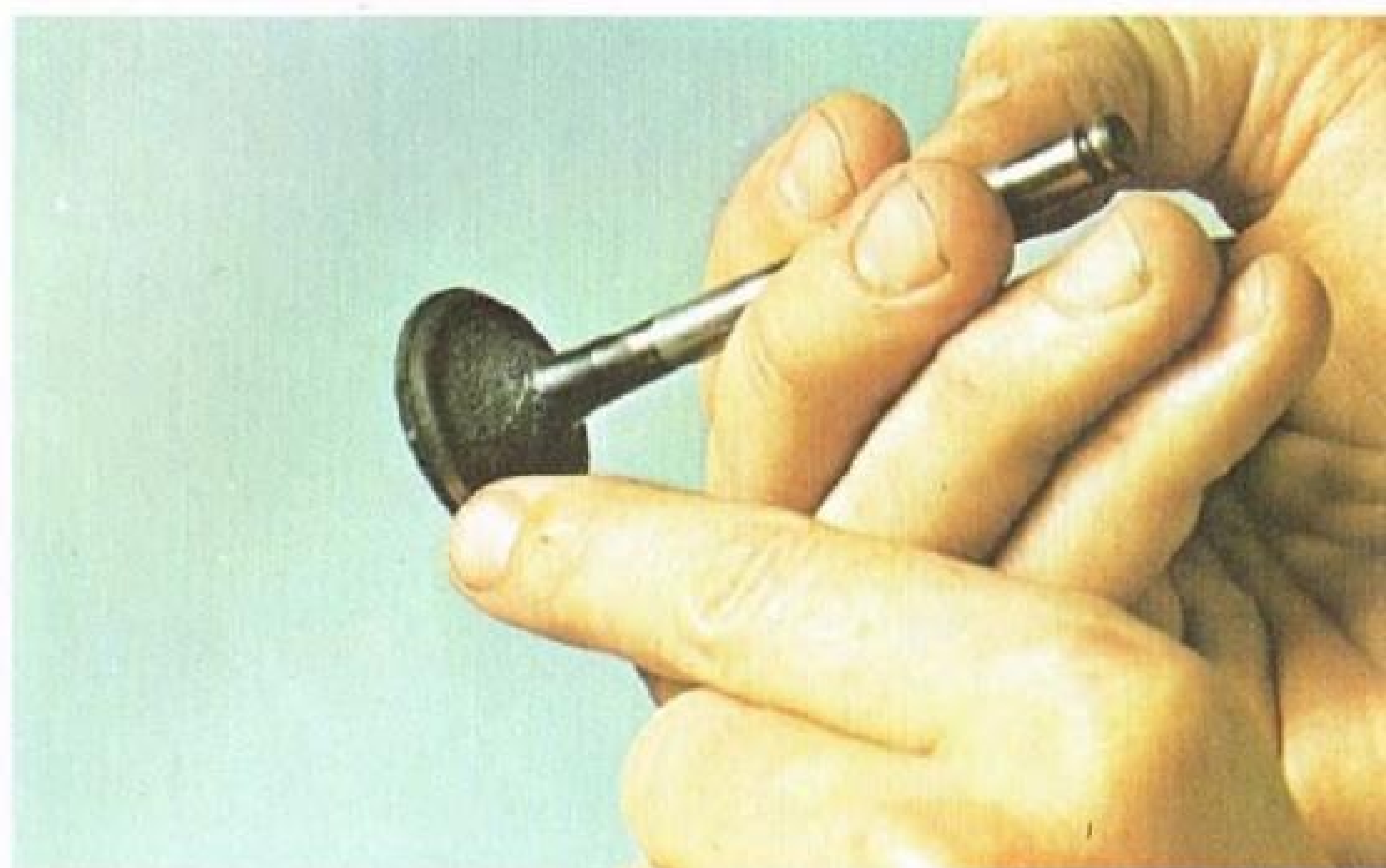
4. Cuando el desgaste de la zona de asiento o borde de la cabeza de la válvula es moderado, será factible mejorar el cierre entre la válvula y...



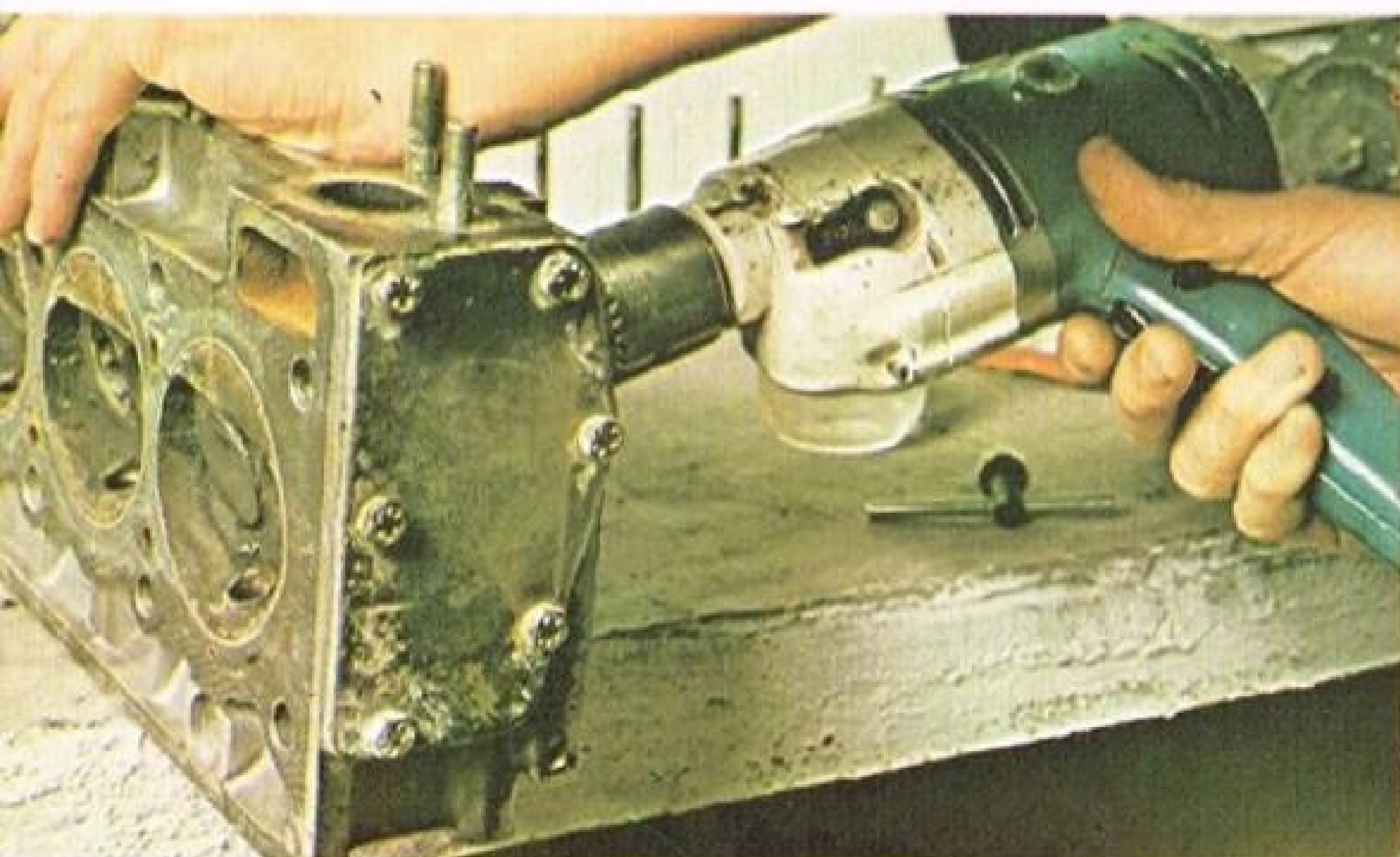
5. ... su asiento en la culata, mediante el esmerilado de las superficies de contacto, utilizando una pasta abrasiva o esmeril adecuados.



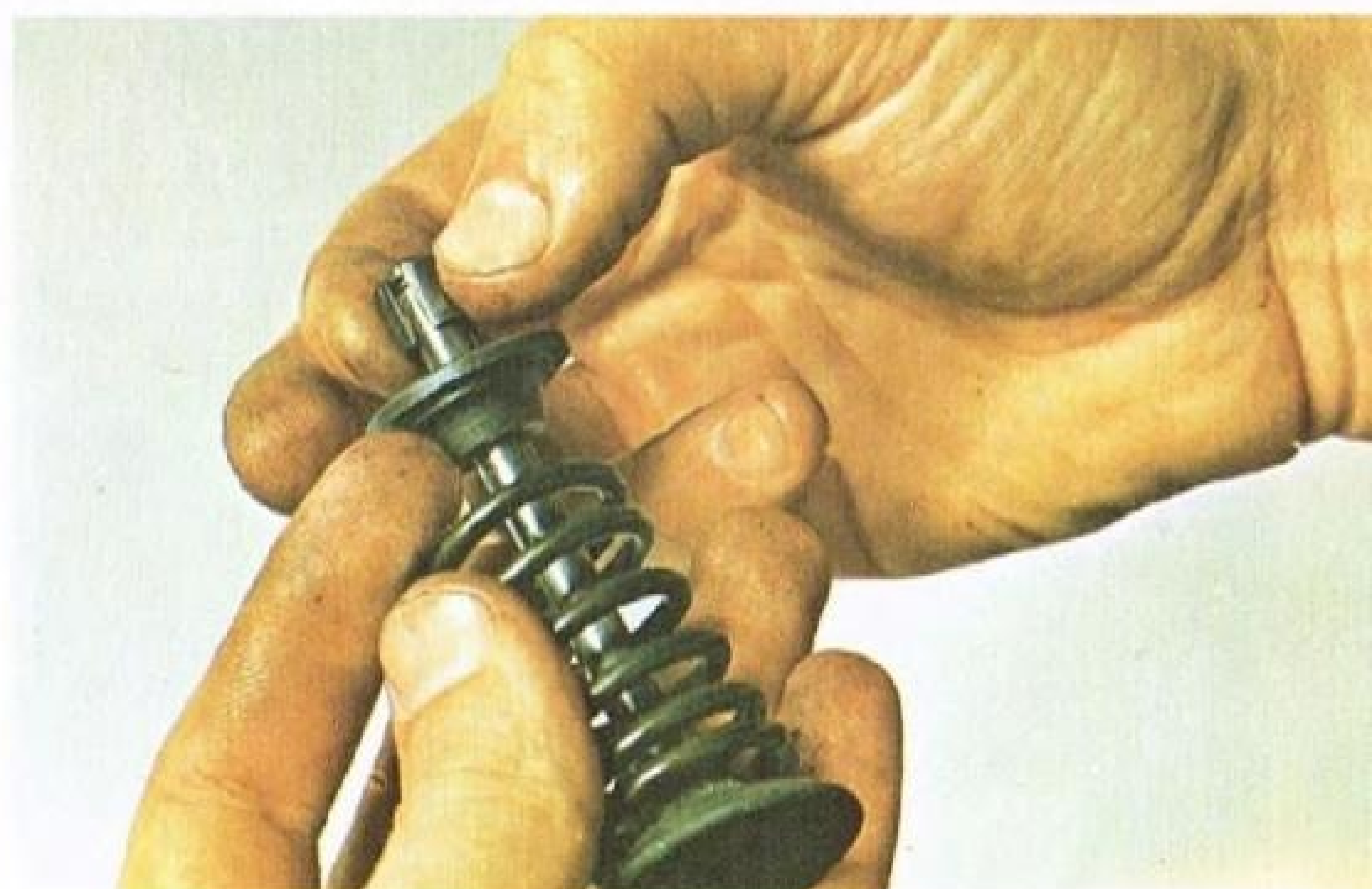
7. Igualmente, si el asiento de válvula en la culata presenta mucho desgaste, antes del esmerilado deberá llevarse a cabo otra operación de rectificación.



8. Cuando el problema consiste en que la válvula se ha quemado, la única solución será sustituir la válvula por una nueva y rectificar su asiento.



11. Un método más cómodo de esmerilar consiste en hacer girar la válvula con ayuda de un taladro. Emplear siempre la velocidad más baja.



12. Si la válvula presenta un desgaste superior al admisible para un simple esmerilado, será necesario rectificarla o bien sustituirla por una nueva.



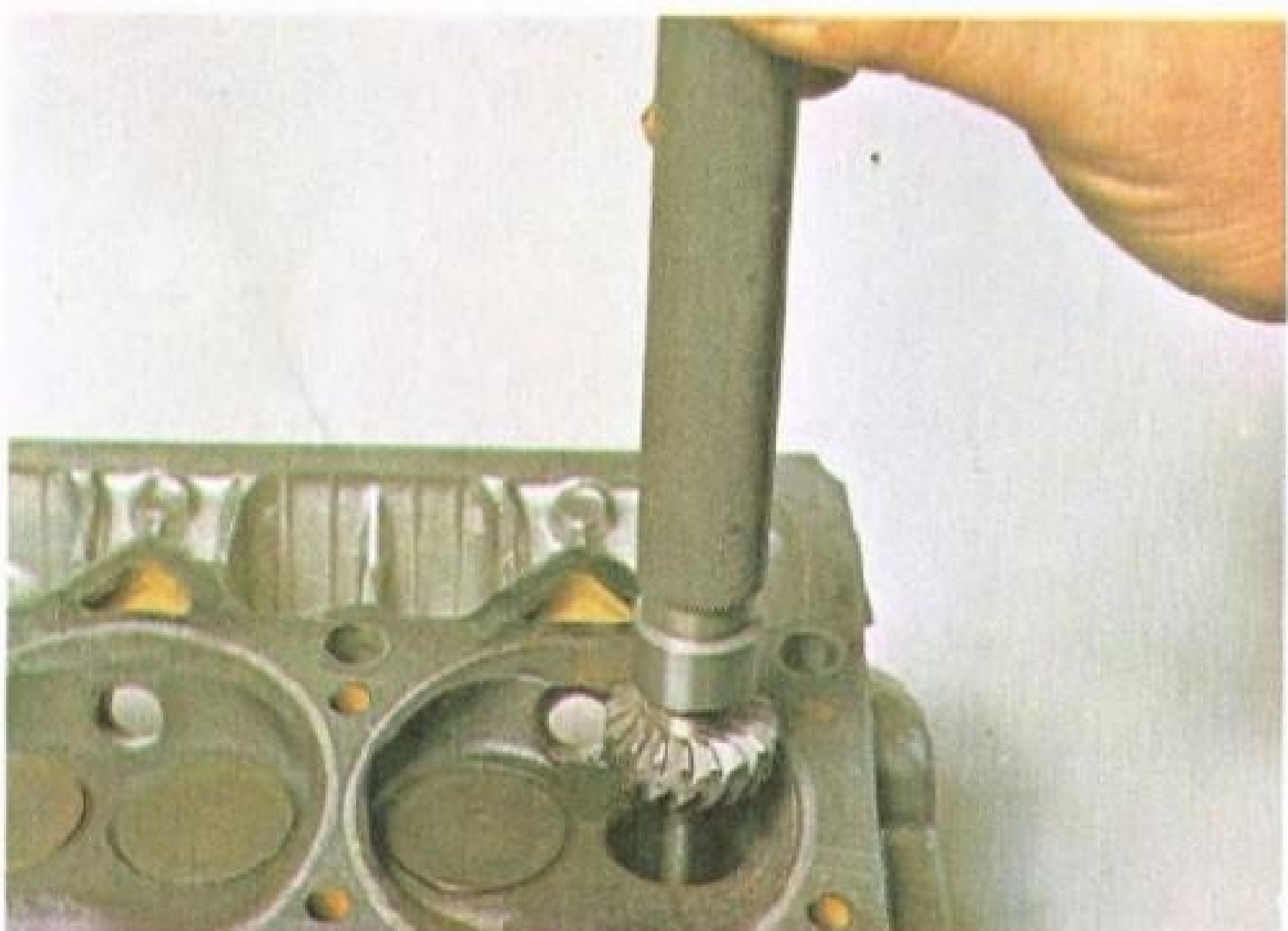
6. Pero si la cabeza de válvula está muy desgastada en su borde, con formación de escalón, hará falta algo más que un esmerilado para resolver el problema.



9. Para el esmerilado de las superficies en contacto, extender una ligera capa de pasta de esmeril entre la válvula y su asiento.



10. Con el útil característico para este trabajo (un mango de madera y una ventosa), girar a mano la cabeza de válvula, tal como se muestra en la figura.



13. El asiento de válvula en la culata deberá también rectificarse si presenta un desgaste importante. Para este fin se utilizan muelas con ángulo de 45°.



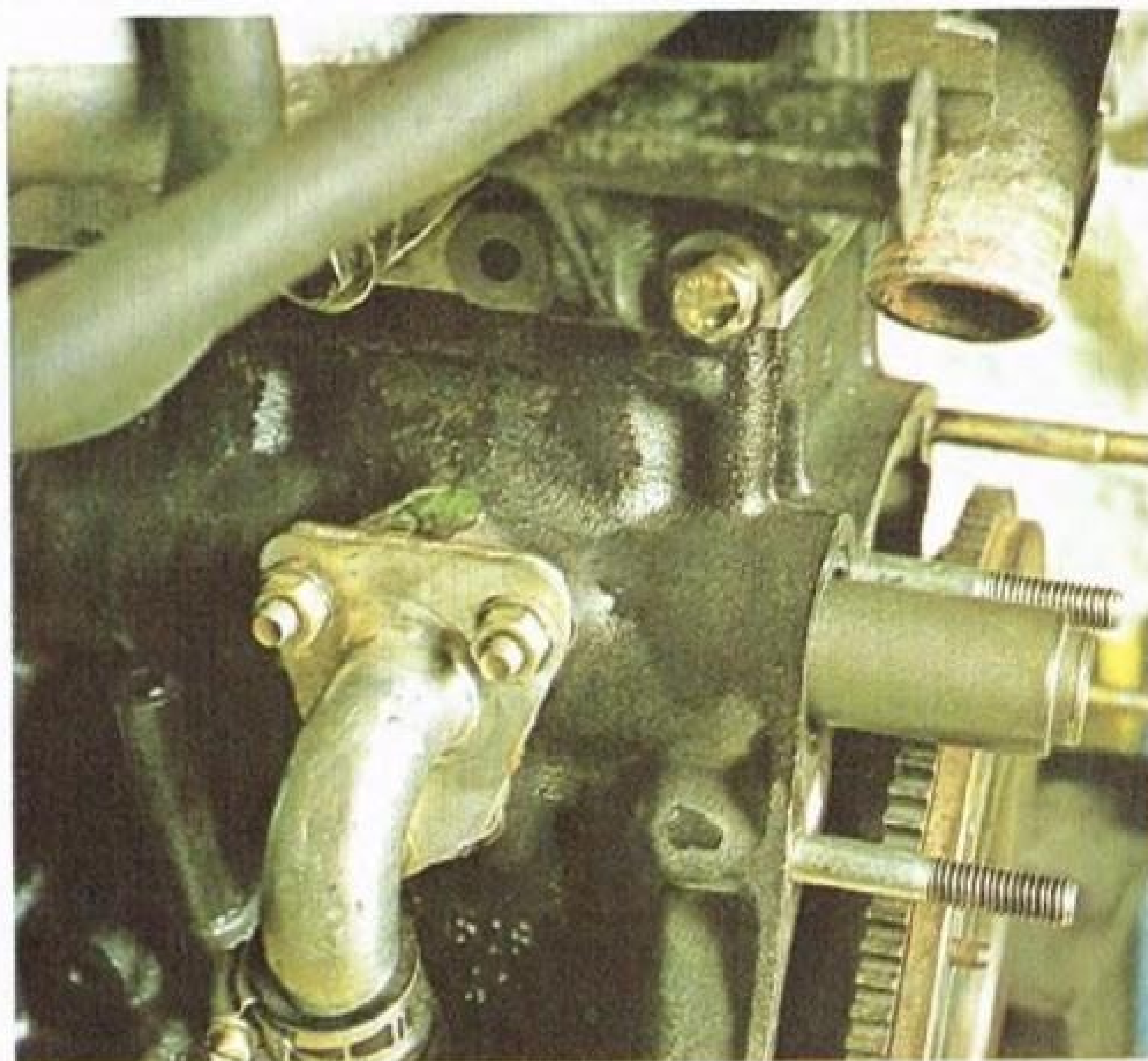
14. Finalizado el trabajo, proceder a montar la culata con una junta nueva y apretando los tornillos al par correcto y según el orden recomendado.

Cómo mejorar la culata

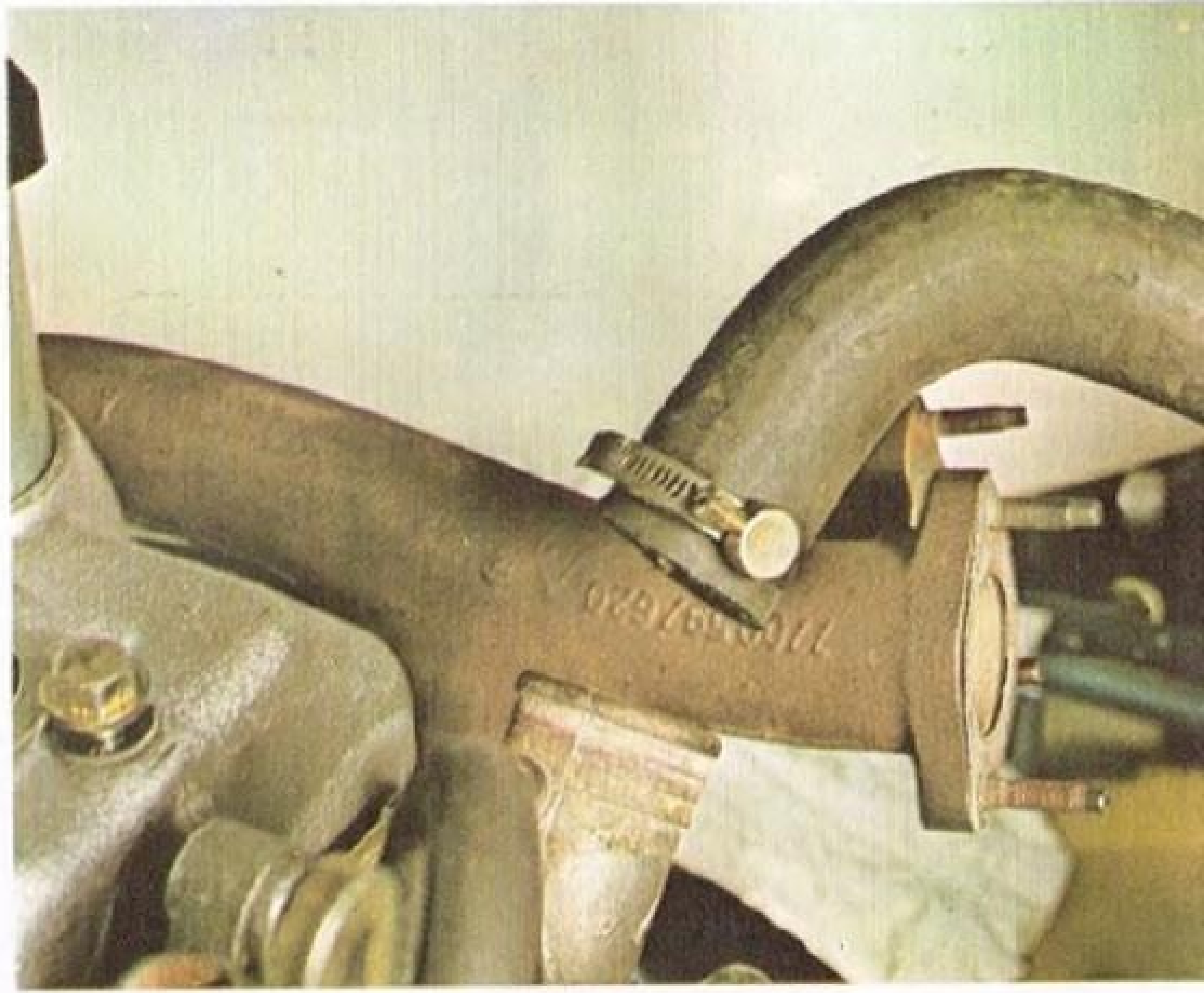
LOS trabajos que normalmente se llevan a cabo en los talleres sobre la culata van orientados hacia dos objetivos distintos, aunque a veces complementarios: 1) reparar una avería o fallo de la pieza, como puede ser una deformación a causa de un recalentamiento del motor; una fuga de líquido a causa de un poro en el material; defectos o roturas en válvulas, asientos, etc., etc., y 2) mejorar el rendimiento del motor efectuando trabajos de pulido de las cámaras de combustión y de los conductos de admisión y escape, y elevando la relación de compresión. A estos dos tipos de operaciones generalmente se les une el descarbonizado o eliminación de la carbonilla acumulada en cámaras y conductos, trabajo que se suele llevar a cabo aprovechando el desmontaje por cualquiera de los otros motivos.

Planificado

Planificar la culata significa mecanizar su cara de acoplamiento con el bloque de cilindros, a fin de lograr que su superficie sea totalmente plana, de modo que haga buen asiento sobre la junta y el bloque, y por consiguiente el cierre de ambas piezas sea totalmente hermético. El motivo habitual por el que una culata se alabea o pierde su planeidad, casi siempre consiste en un excesivo calentamiento del motor. Si el motor, por el motivo que sea, sufre una avería de calentamiento, uno de los componentes que más sufre las consecuencias de fuerte elevación de la temperatura es precisamente



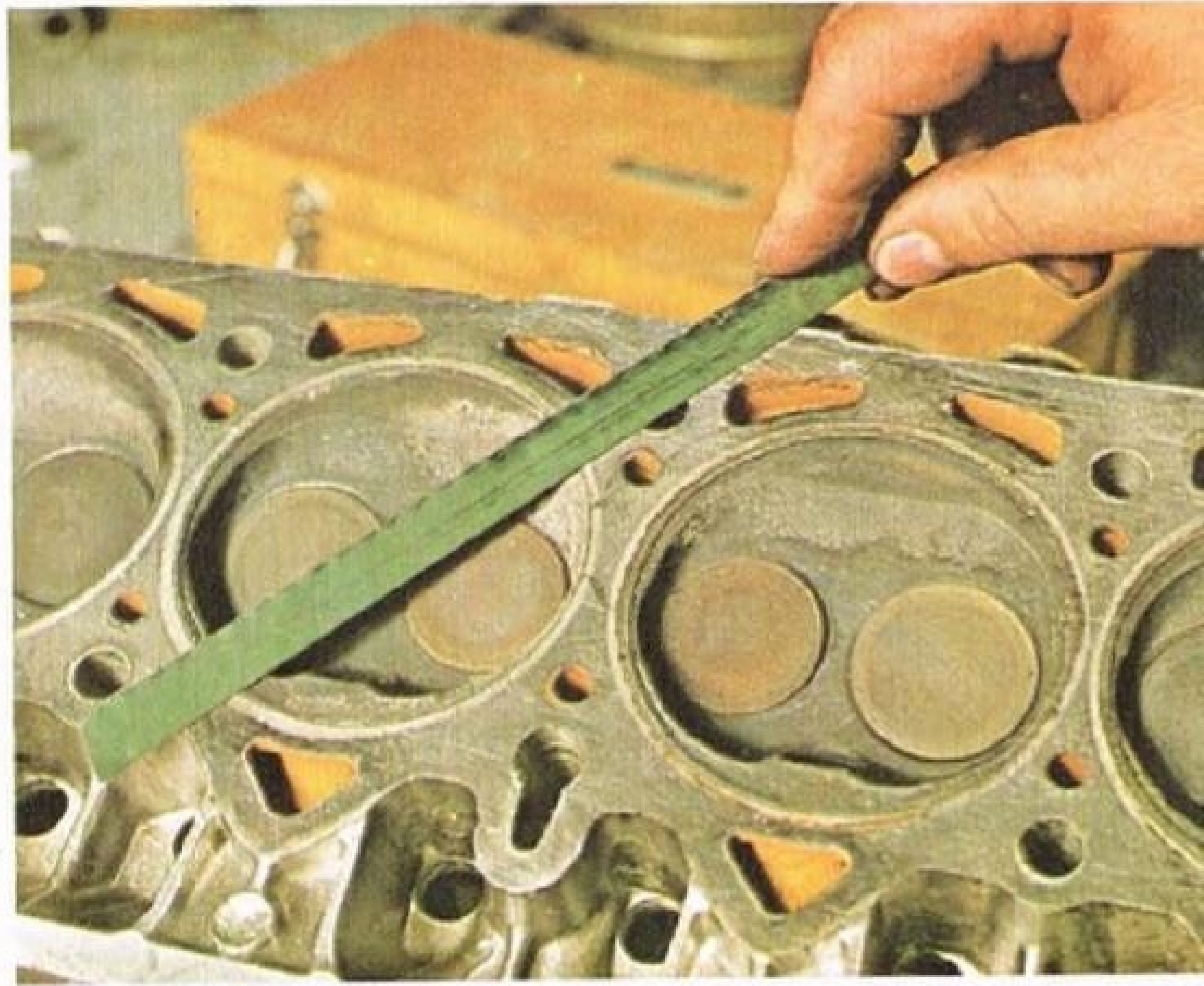
1. A veces los fallos de estanqueidad de la junta de culata son visibles fácilmente por el exterior en forma de chorretes blanquecinos y manchas de óxido.



2. Para cualquier operación en que sea necesario desmontar la culata, será imprescindible vaciar antes el sistema de refrigeración del motor.



5. Aflojar ahora las tuercas de la culata, siguiendo un orden en espiral en sentido desde fuera hacia dentro y en varias pasadas consecutivas.



6. Antes de cualquier comprobación sobre la correcta planeidad de la culata, es imprescindible limpiar cuidadosamente el plano de junta.

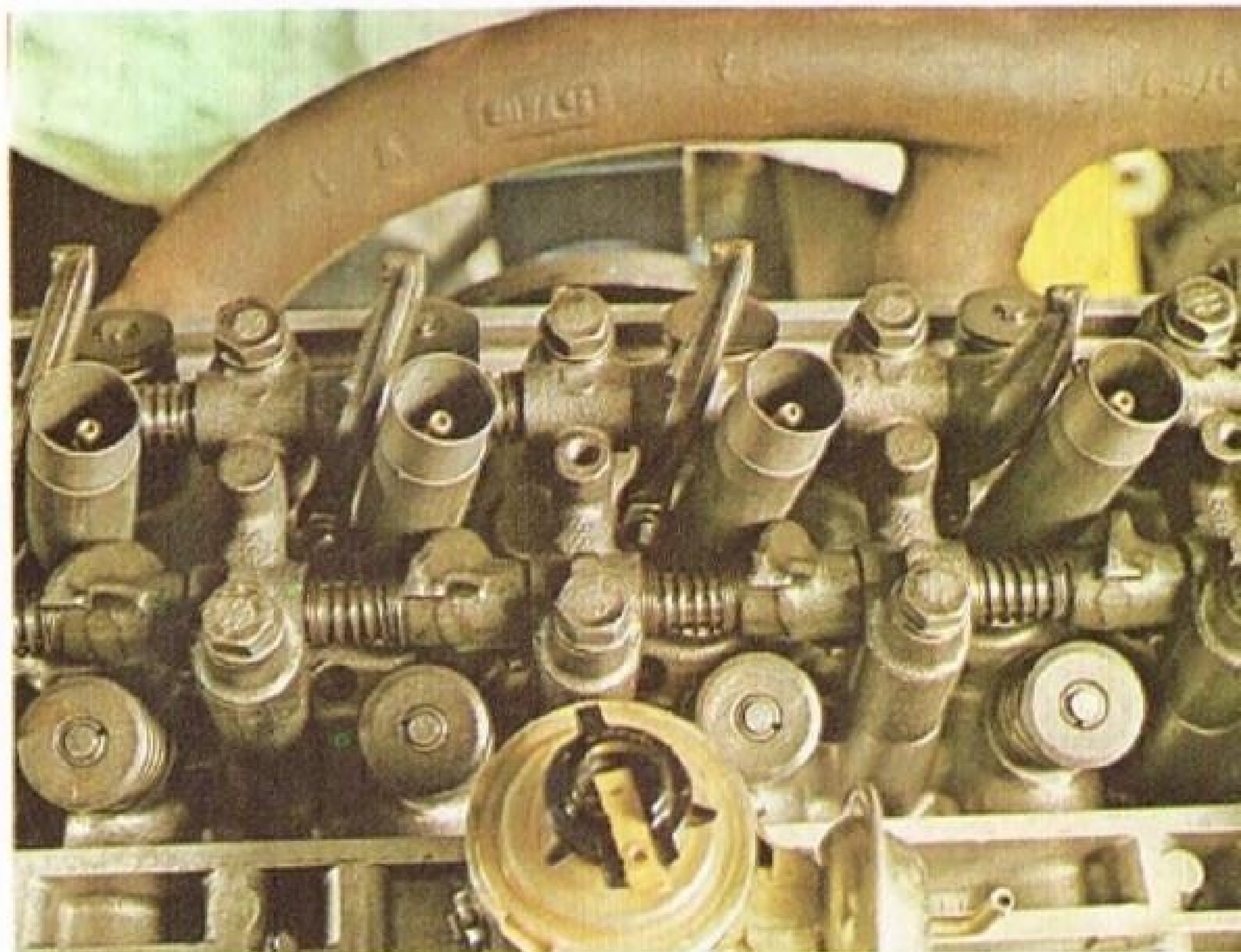
la culata. Y si el recalentamiento es tan fuerte que llega a consumirse completamente toda el agua del sistema de refrigeración, lo más probable será que se queme la junta de la culata y seguidamente, a consecuencia de las altas temperaturas, la culata sufre una sensible deformación.

Una culata alabeada será causa de fugas de agua por la junta, ya sea al exterior del motor o bien hacia las cámaras de combustión. Las primeras son fácilmente localizables, pues podrán observarse a la altura de la unión entre culata y bloque en forma de chorretes blanquecinos y zonas oxidadas. Las fugas hacia el interior de los cilindros, en cambio, únicamente se detectarán por el exceso de consumo de agua o, si son muy importantes, por fallos en el motor y salida de gran cantidad de vapor y gotas de agua por el escape, incluso con el motor caliente.

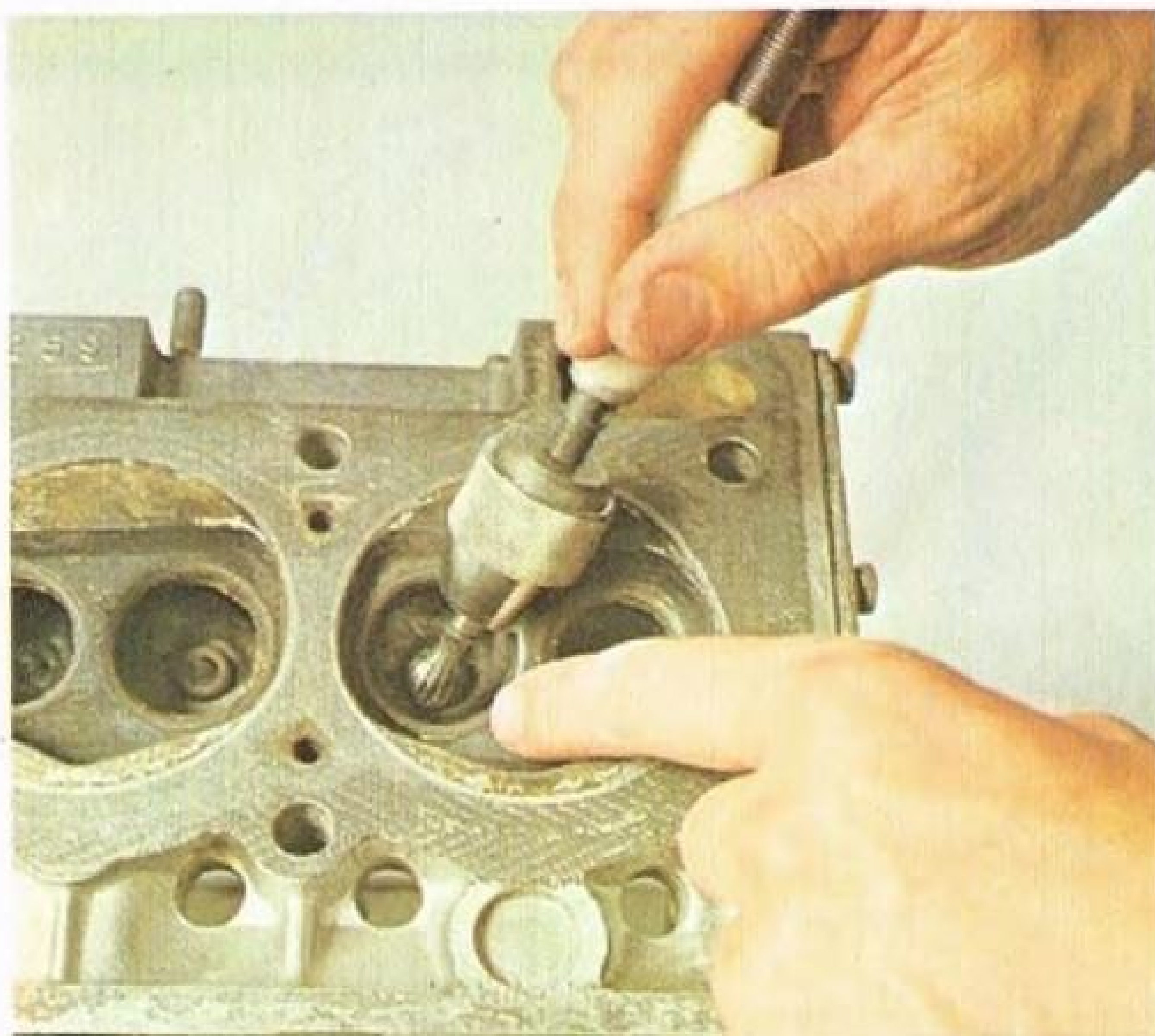
La planeidad de la culata se puede comprobar con regla o bien mediante el procedimiento del negro de humo. Lo más usual es verificarla con regla. Para ello basta disponer de una regla metálica de precisión que se colocará a lo largo del plano de la culata. Observando la luz entre los extremos de la regla se podrá determinar si en efecto el plano reúne o no las necesarias condiciones. El procedimiento del negro de humo, algo más laborioso pero más preciso, consiste en extender sobre un plano de comparación una capa de negro de humo y a continuación hacer deslizar la culata sobre el plano. Las señales dejadas por el negro de humo en el plano de la culata de-



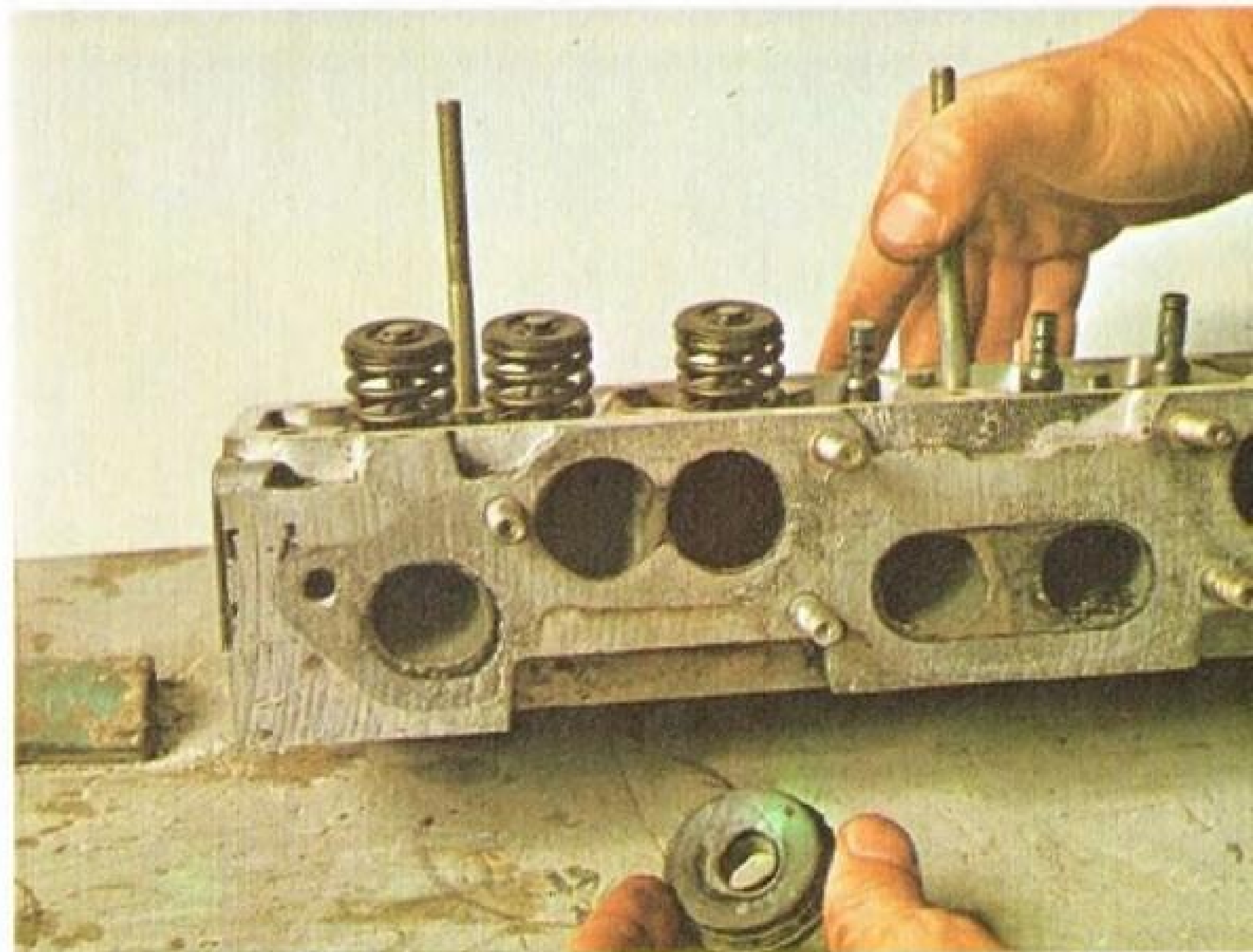
3. Empezar el desmontaje soltando los tornillos de fijación del colector de admisión, así como los que unen el colector de escape.



4. Antes de soltar la culata, desmontar el conjunto de eje de balancines. Para ello aflojar y soltar todas las tuercas de fijación de los puentes.



7. Con un rascador adecuado, o mejor aún con un taladro y brocha de cerdas de metal (no de acero), limpiar a fondo las cámaras de explosión.



8. Observando la luz entre los extremos de la regla se podrá determinar si las condiciones de planeidad de la culata son correctas.

berán ser uniformes; lo contrario, será indicio de que el plano de la culata presenta deformaciones.

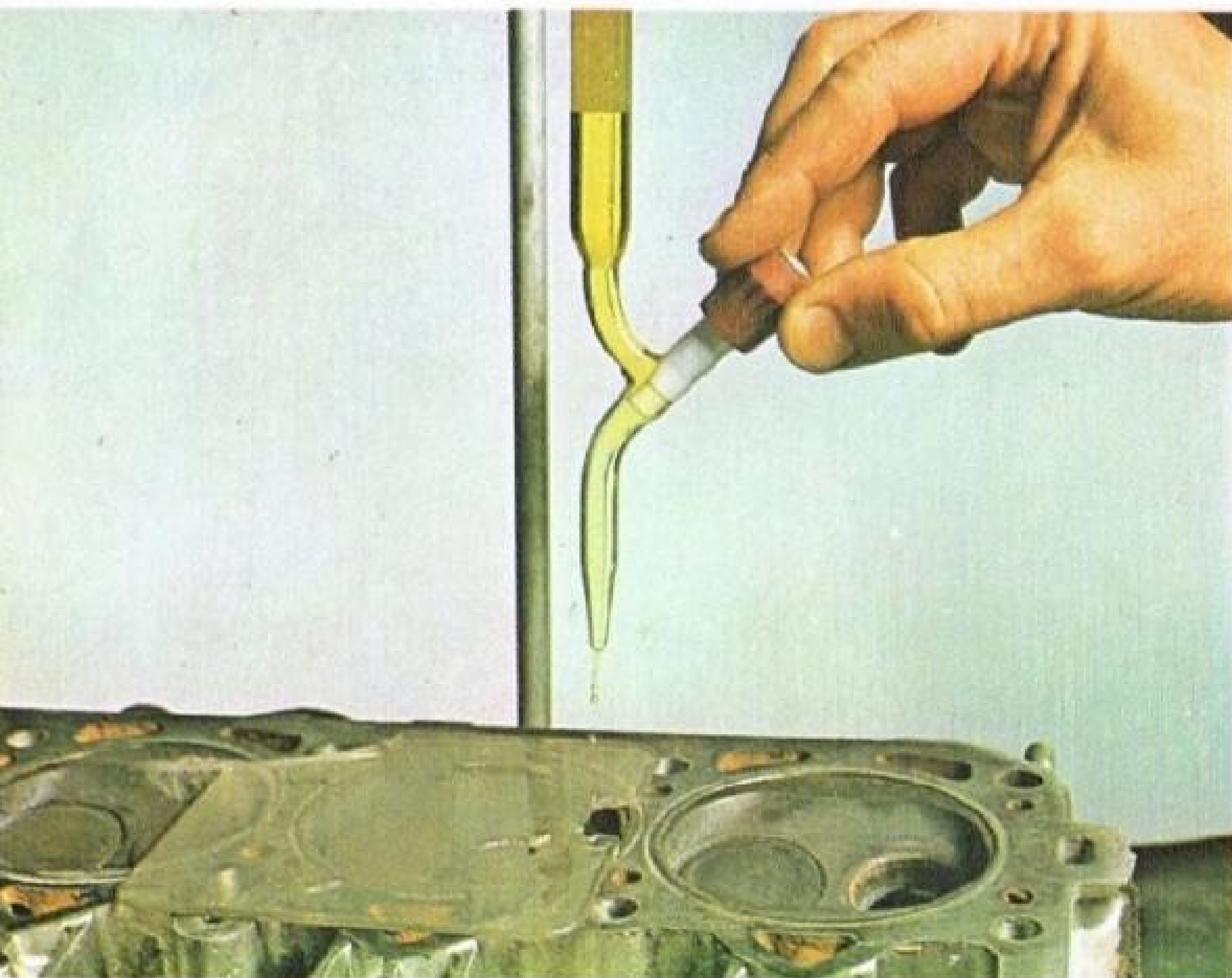
La planificación de la culata se realiza en máquinas rectificadoras especiales. Una importante precaución a tener en cuenta es rebajar únicamente el material estrictamente necesario para eliminar las deformaciones. Un rebaje excesivo podría hacer aumentar demasiado la relación de compresión del motor, e incluso —si el rectificado no es el primero que sufre la culata en cuestión— podrían llegar a perforarse las cámaras de agua e inutilizarse por tanto la culata.

Pulido de cámaras y conductos de admisión y escape

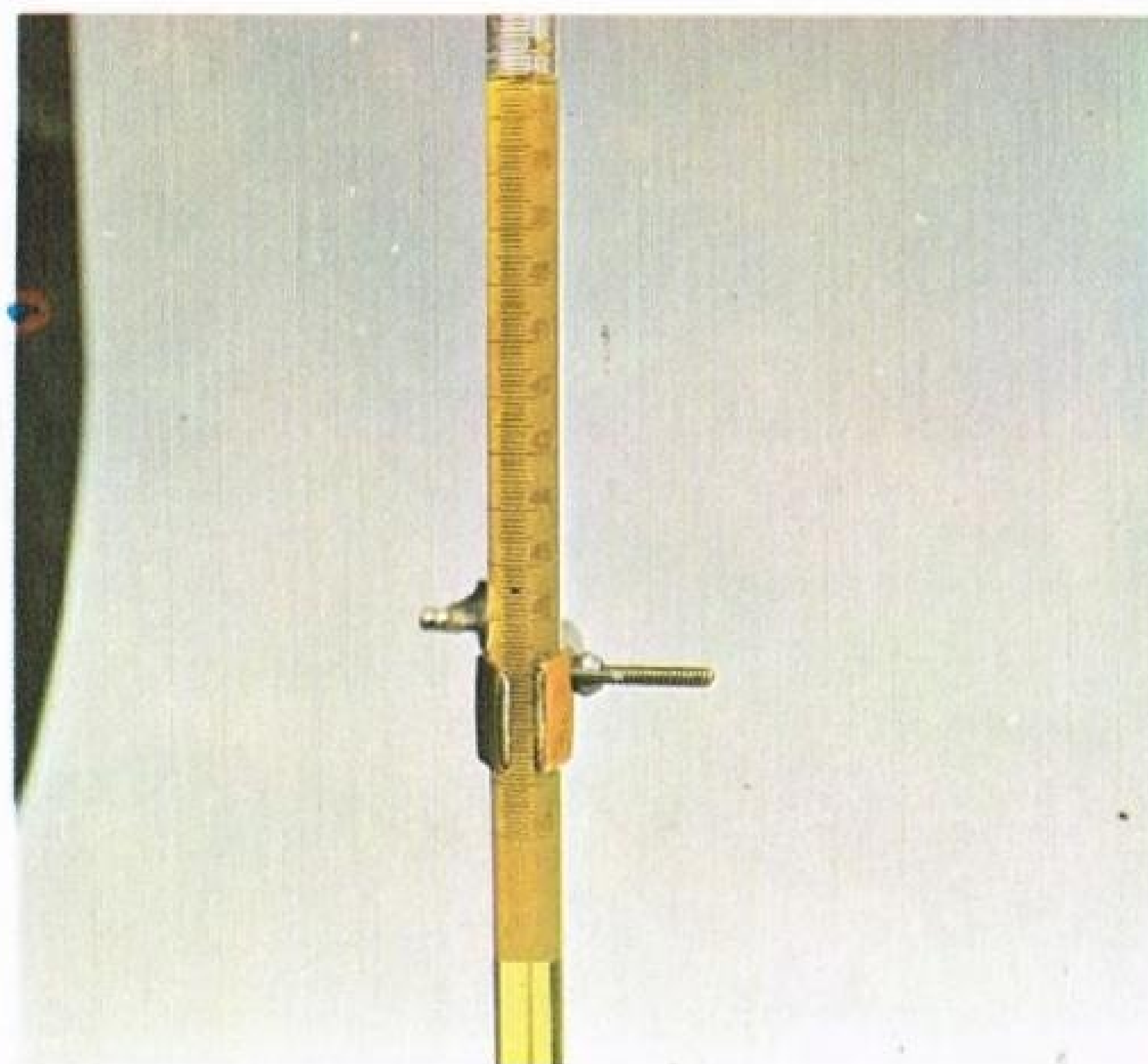
Un trabajo normal en la preparación o simple "afinado" de motores es el pulido de las cámaras de la culata y de los conductos de admisión y escape. Mediante el pulido de estas superficies se consigue una mejor circulación de los gases, tanto de admisión como de escape, lo que redunda en una cierta mejora en el rendimiento, prestaciones y consumo del motor. El pulido se hace a muela con "rotoflex", aunque también se puede realizar con un simple taladro. Las irregularidades más gruesas se eliminan con fresas de acero de forma esférica u ovalada. A continuación se sigue con muelas de rugosidad decreciente, terminándose el trabajo con pasta de esmeril.

Cubicación de cámaras

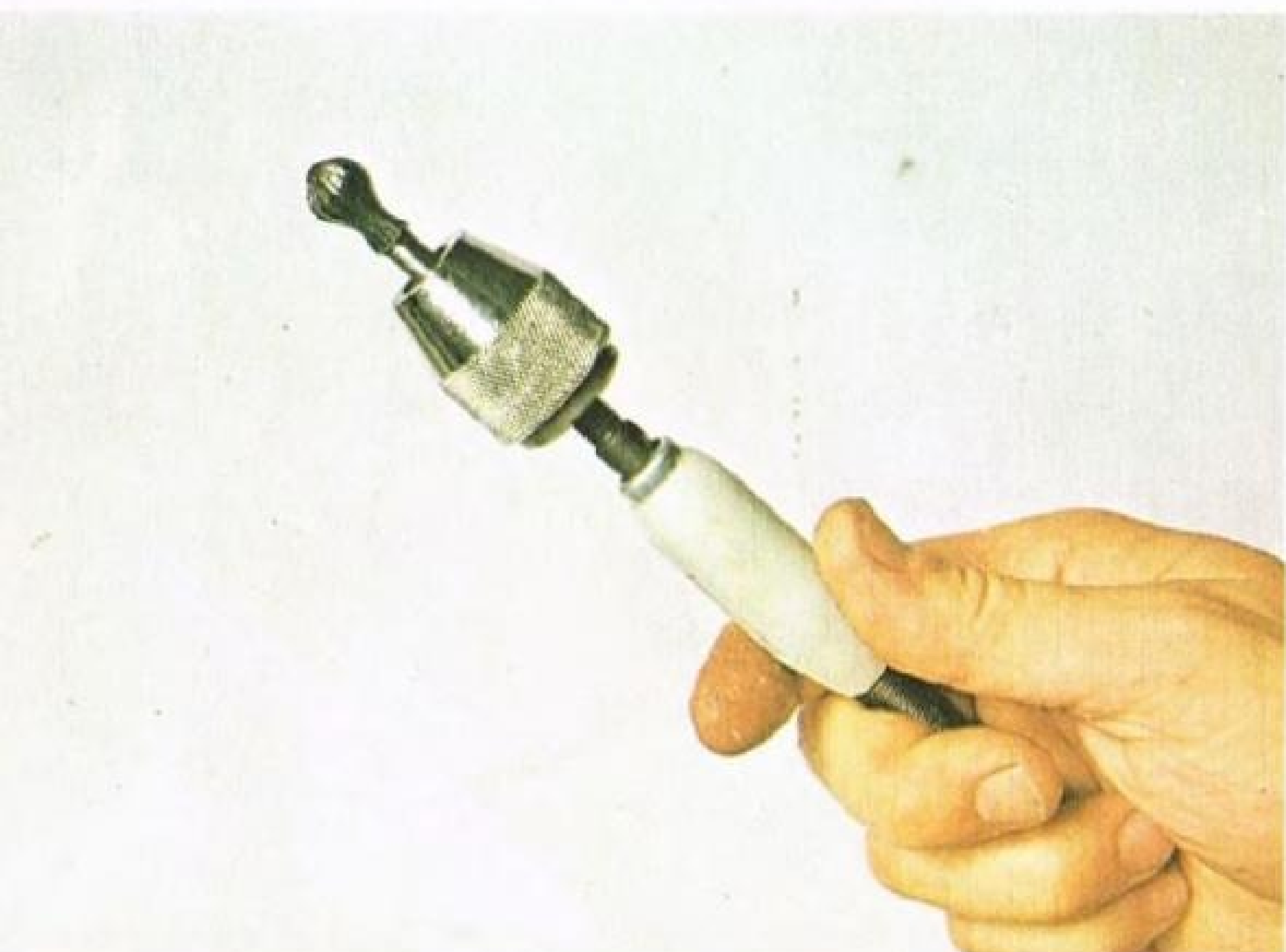
Algunos motores permiten interesantes aumentos de potencia y rendimiento con



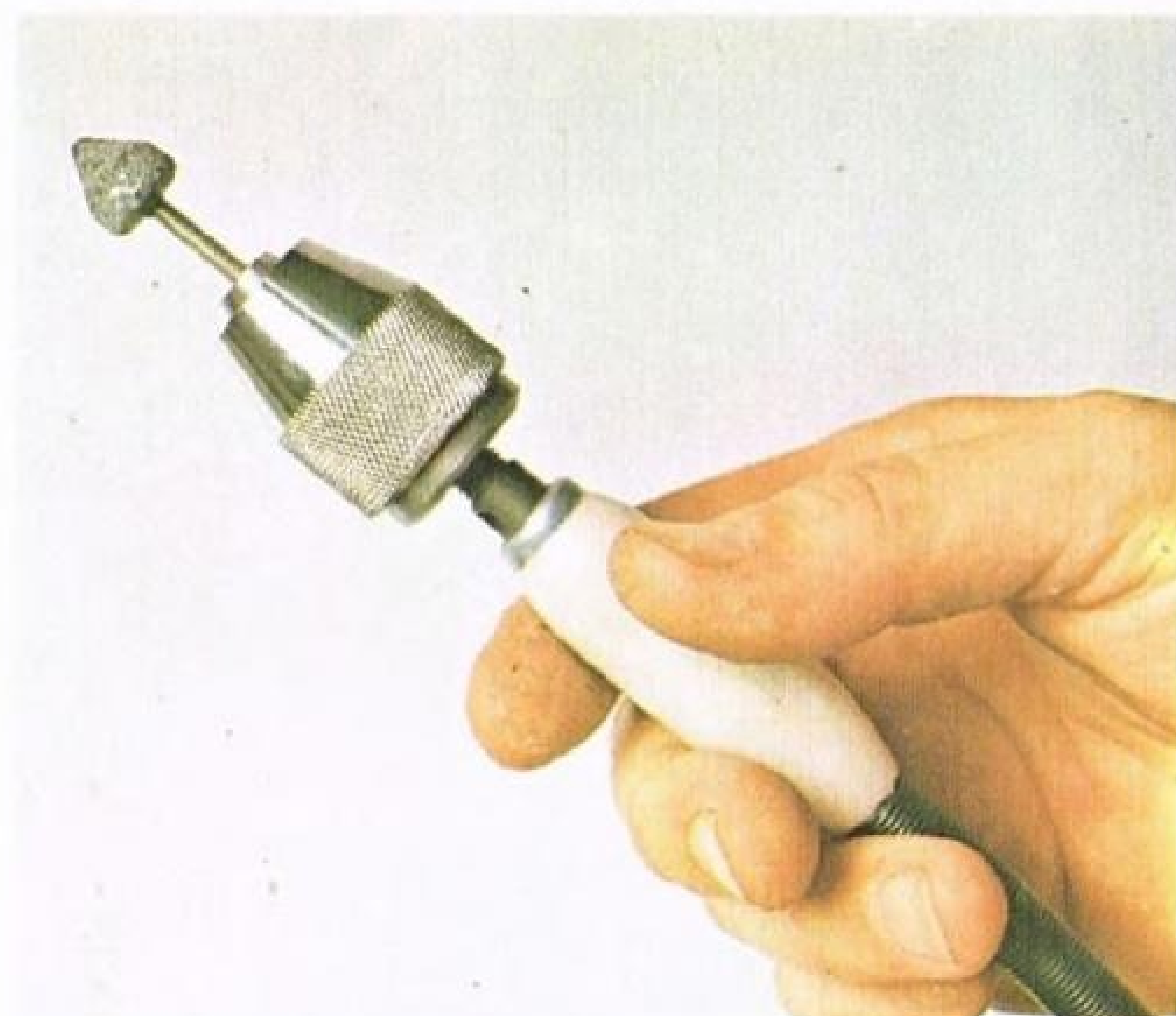
9. Para cubicar las cámaras, colocar un cristal cubriendo completamente el perímetro de la cámara y rellenar el hueco con aceite SAE 20.



10. La diferencia entre el nivel que había en la pipeta al iniciar el llenado de la cámara y el mostrado al final, dará la capacidad en centímetros cúbicos.



12. El pulido de las cámaras se inicia con fresas de corte, de acero, y formas esféricas u ovaladas, eliminando con ellas las irregularidades más bastas.



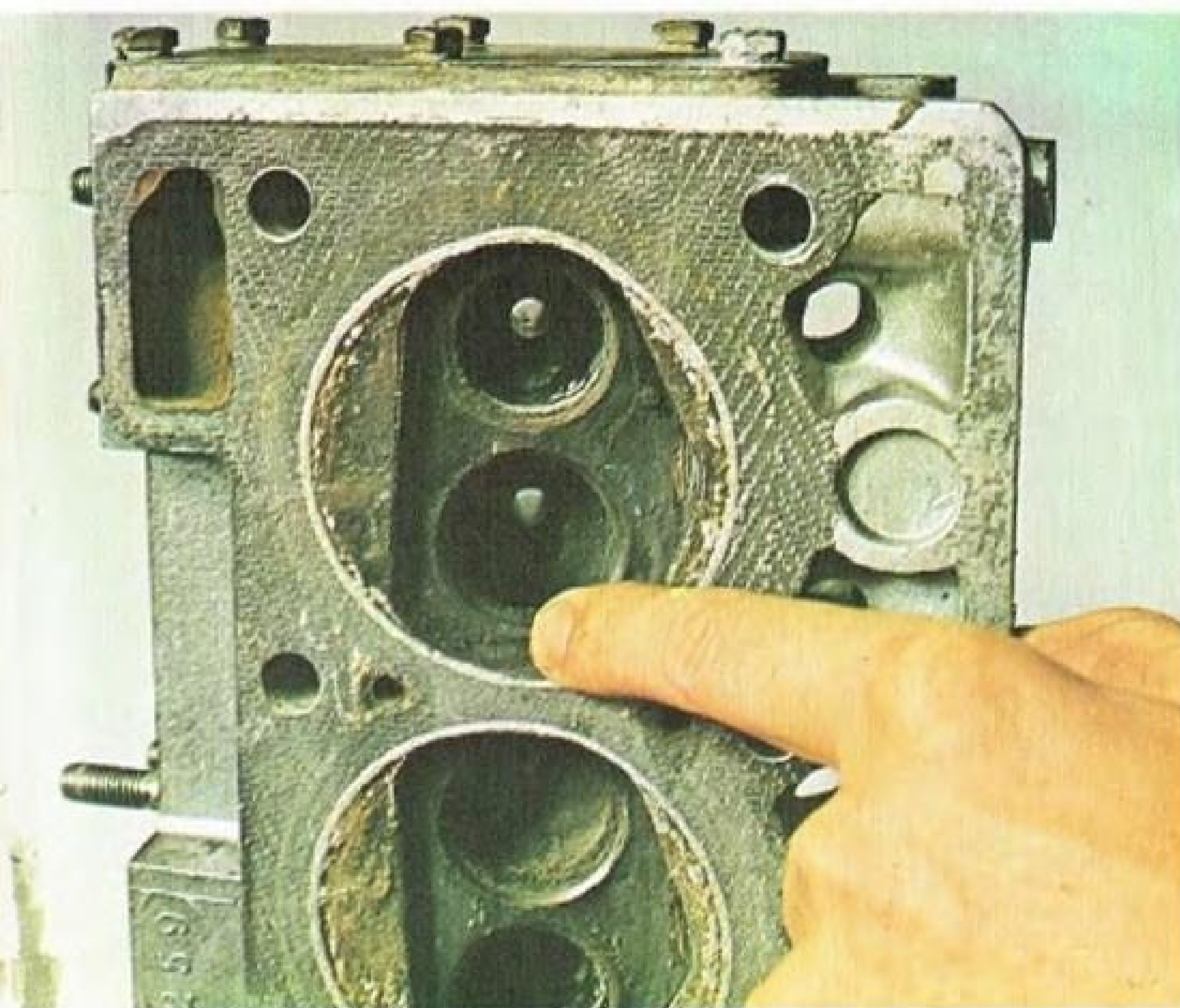
13. A continuación de las fresas, para el trabajo de pulido de superficies propiamente dicho, se emplean muelas de diferentes formas y grados.

cambios relativamente pequeños. En estos casos casi siempre las modificaciones se refieren a mejoras en la carburación que deben ir acompañadas de un aumento en la relación de compresión del motor, si se quiere sacar el máximo partido a la transformación. Para efectuar este aumento de la compresión volumétrica es imprescindible conocer el volumen de la cámara de combustión, pues este dato será el que permita calcular en qué cuantía deberá mecanizarse la culata para obtener la relación de compresión deseada. El procedimiento que se utiliza en estos casos consiste en colocar un cristal tapando completamente la cámara, y llenar el hueco con aceite SAE 20 procedente de una pipeta graduada del tipo de las que se emplean en laboratorios.

Rebaje del plano de la culata

Para disminuir el volumen de las cámaras de la culata y permitir con ello un aumento en la relación de compresión del motor, se recurre a **rebajar** el plano de la culata en tanto mayor espesor cuanto mayor sea el aumento de compresión buscado. Conocido el volumen total de la cámara no es difícil calcular el volumen que debe eliminarse para lograr tal o cual relación de compresión; y con este último dato podrá ya calcularse el espesor exacto de material que habrá que rebajar en el plano de la culata.





11. Colocar un papel milimetrado sobre una de las cámaras y presionar a lo largo de los bordes para que quede marcado su contorno en el papel.

CALCULO DEL REBAJE DE CULATA NECESARIO

Ejemplo:

Motor de 1.200 c. c.
Cilindrada unitaria: 400 c. c.
Relación de compresión: 8 : 1.
Volumen de cámara: V = 57 c. c.
Se quiere aumentar la compresión a 9 : 1.
Una vez marcado el contorno de la cámara sobre el papel milimetrado, contar los milímetros encerrados en la línea para así calcular con aproximación su superficie.
Superficie de la cámara en este ejemplo: 900 mm².

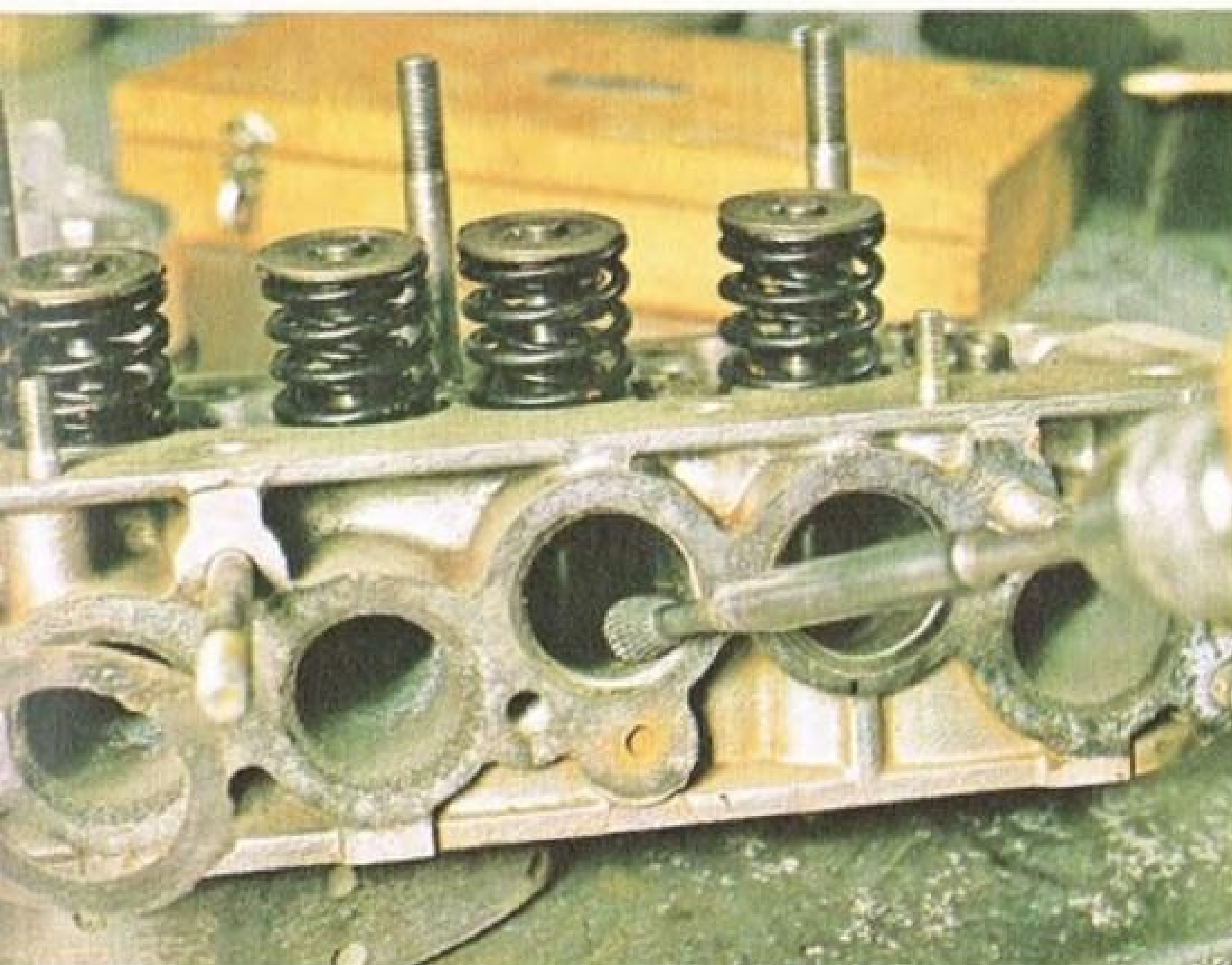
$$\text{Compresión} = \frac{\text{Cilindrada} + \text{volumen cámara}}{\text{volumen cámara}} = 9$$

$$\frac{400 + V'}{V'} = 9; \quad V' = 50 \text{ c. c.}; \; V' - V' = 7 \text{ c. c.}$$

Deben eliminarse por tanto 7 c. c. = 700 mm³.
La superficie de la cámara multiplicada por la altura a rebajar será aproximadamente el volumen que es necesario reducir.
Por tanto:

$$900 \times X = 700; \qquad X = \frac{700}{900} = 0{,}77$$

El total a rebajar será en consecuencia: 0,77 milímetros.



14. Una vez desmontadas las válvulas, los conductos de admisión y escape empezarán a desbastarse con fresas de corte, de acero.

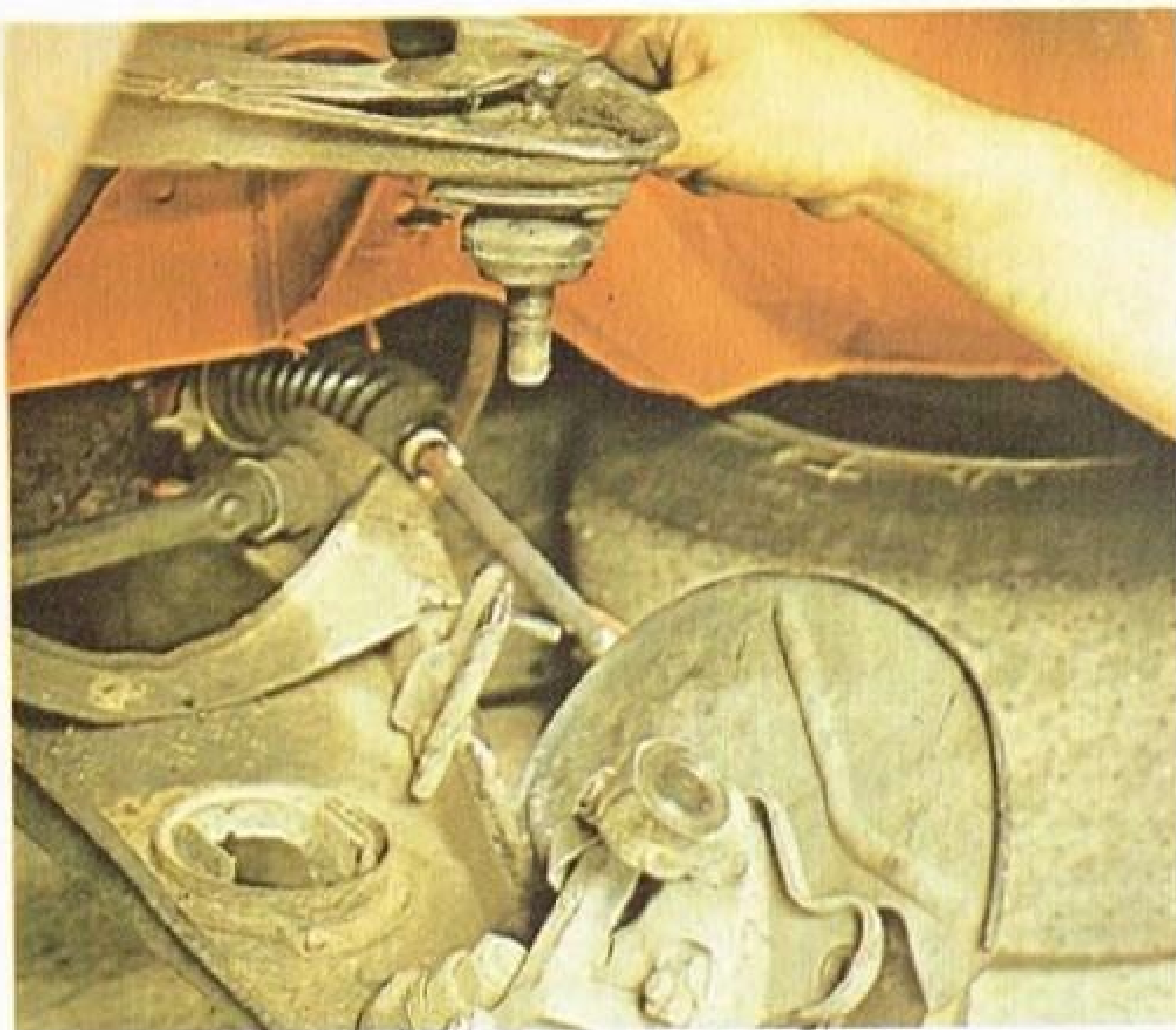


15. El pulido final se dará con muelas de grados progresivamente más finos. Cuidar especialmente el acabado final de los conductos de admisión.

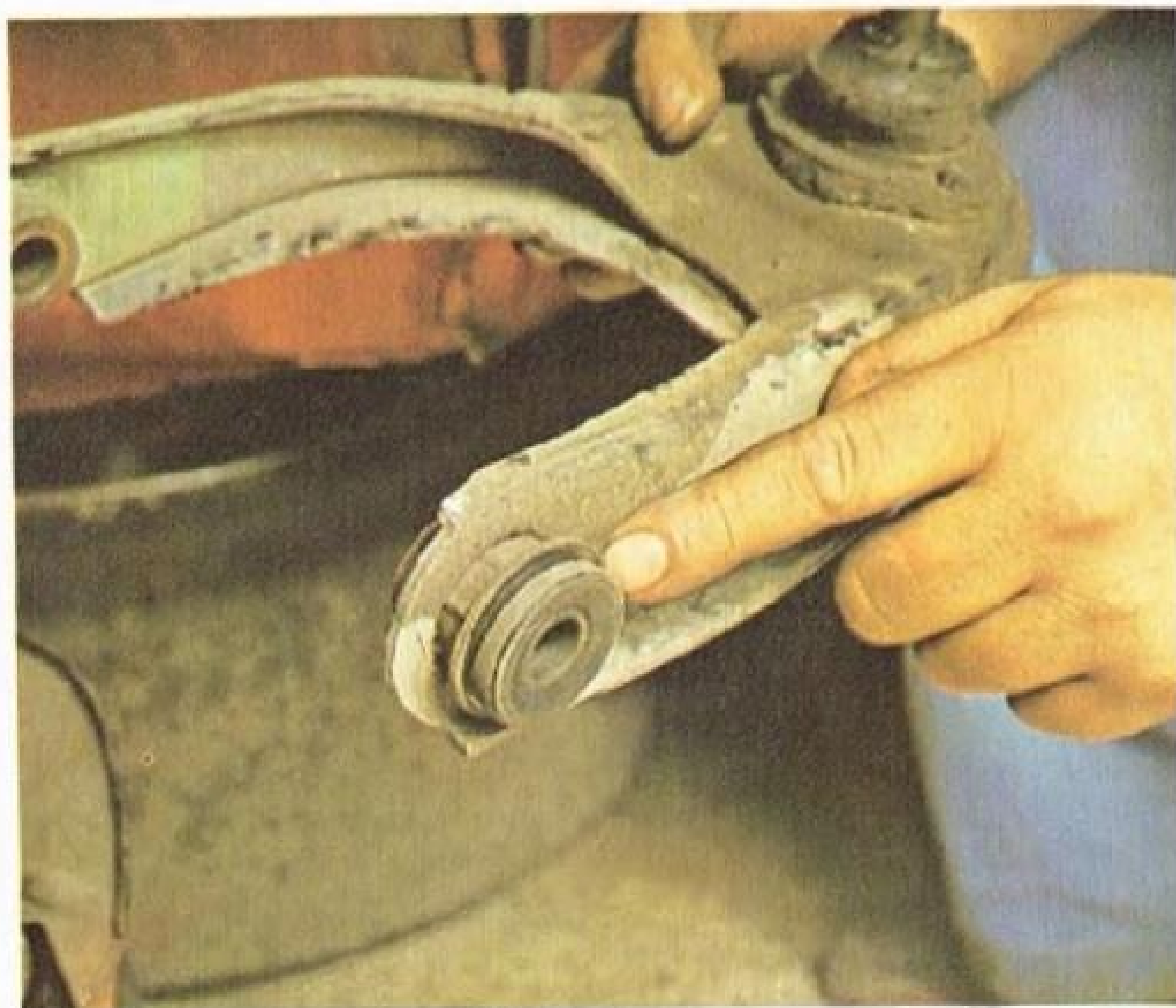
Corregir defectos de la suspensión

INDEPENDIENTEMENTE de los amortiguadores, cuyos problemas fueron ya tratados en un fascículo anterior, las averías de la suspensión por lo general se centran en ruidos y golpeteos, falta de estabilidad del coche (tira hacia un lado), parte trasera o delantera hundidas o desniveladas y vibraciones durante la marcha o al frenar. En suspensiones especiales, interconectadas por líquido, como son las oleoneumáticas de Citroën o las Hydrolastic e Hydrogas, a estos posibles problemas citados hay que añadir eventuales fugas de líquido, así como posibles fallos en el dispositivo hidráulico de elevación de la altura de la suspensión (en los modelos que equipen este dispositivo).

Los ruidos casi siempre son debidos a holguras en los distintos componentes de la suspensión, especialmente en las rótulas. Si el coche tiene más de 50.000 kilómetros es fácil que requiera una sustitución de rótulas o bien un ajuste, en el caso de que monte rótulas ajustables. Las barras estabilizadoras, o mejor dicho sus anclajes en los brazos y en la carrocería, suelen ser también fuente de ruidos. En estos casos el problema suele estar en deterioro de los casquillos o silentblocs utilizados en los puntos de anclaje, ya sea por envejecimiento natural de la goma o bien por descomposición a causa de contaminación por aceite. Análogo problema suele suceder en los anclajes de los amortiguadores, cuyos casquillos de goma, sometidos a un duro trabajo, pueden deteriorarse rápidamente si son alcanzados por aceite o gasolina. También puede ser causa de ruidos el mal montaje o la rotura de alguno de los elementos elásticos (muelle, ba-



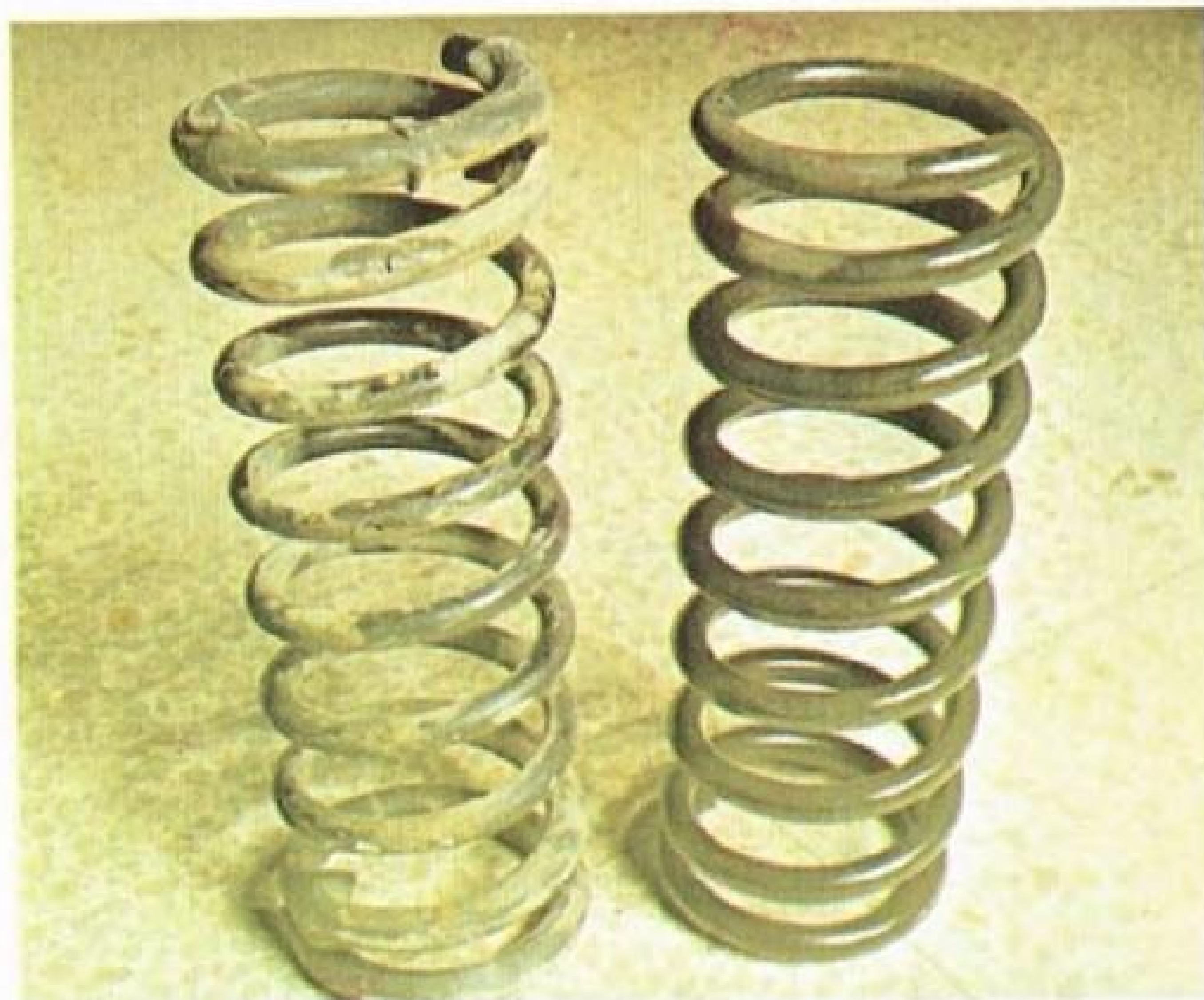
1. Los ruidos o claqueteos, especialmente al circular por adoquinado, suelen tener su origen en desgaste de rótulas, que si son del tipo señalado habrán de sustituirse.



2. Las articulaciones de los brazos de suspensión son otro punto susceptible de presentar holguras y originar ruidos al cabo de algunas decenas de miles de kilómetros.



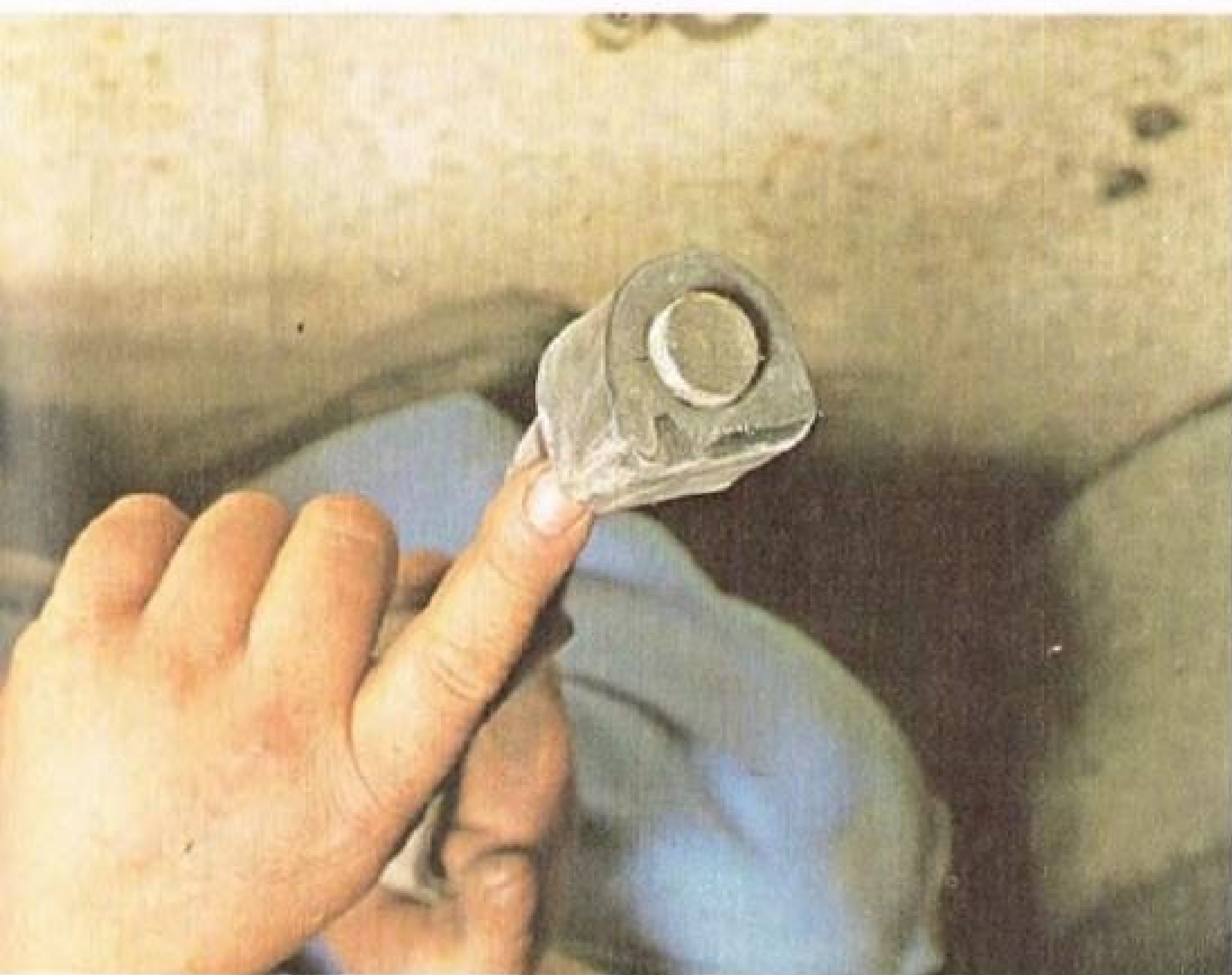
5. Si el coche se muestra vencido de un lado, sin duda el defecto estará en que el elemento elástico del lado hundido está roto o vencido.



6. Si los muelles de un mismo eje se encuentran vencidos, para una misma carga, un lado cederá más que el otro y el coche quedará desnivelado.

AVERIAS DE LA SUSPENSION

AVERIA	CAUSA	SOLUCION
Ruido o golpeteo	Holgura de rótulas o de articulaciones de los brazos de suspensión Holgura en los anclajes de las barras estabilizadoras, o rotura de los silentblocs de goma Silentblocs de anclaje de los amortiguadores, rotos Rotura del elemento elástico de la suspensión (muelle, ballesta, barra de torsión, taco de goma, etcétera)	• Ajustar rótulas o sustituirlas. • Sustituir los casquillos de articulación de los brazos • Ajustar las holguras y/o sustituir los silentblocs dañados • Sustituir silentblocs • Sustituir el elemento elástico
Suspensión desnivelada	Muelle o elemento elástico vencido o roto Barra de torsión (si la suspensión es de este tipo) vencida o desajustada Brazo u otro elemento de la suspensión deformado a causa de un golpe	• Sustituirlo • Comprobar el ajuste de la barra y ajustarlo correctamente si es necesario. Si la barra está vencida, sustituirla • Sustituir el elemento en mal estado
Suspensión hundida	Muelles o elementos elásticos correspondientes a un mismo eje, vencidos o rotos	• Sustituirlos
El coche tira hacia un lado	Defecto de alineación de ruedas Deformación de la carrocería por mala reparación de golpe anterior	• Revisar y corregir ángulos de alineación • Repetir la primitiva reparación de chapa utilizando banco de alineación de carrocerías
Suspensión bota en exceso	Amortiguadores inoperativos Llanta deformada Bulto o deformación en un neumático	• Sustituirlos • Sustituir o reparar llanta • Sustituir neumático



3. Si cae aceite sobre los silentblocs o casquillos de goma de los anclajes de la barra estabilizadora, se acelerará su deterioro y pronto aparecerán holguras.



4. Los casquillos de anclaje de los amortiguadores se hallan sometidos a un duro trabajo. El envejecimiento de la goma determinará también la aparición de holguras y ruidos.



7. Como consecuencia de un golpe fuerte (bache profundo o bordillazo a alta velocidad), el anclaje del muelle en la carrocería puede deformarse y desnivelarse la suspensión.



8. En coches equipados con suspensión por barras de torsión, el correcto nivelado del coche generalmente se consigue mediante un simple ajuste de las barras.

llesta, etc.) de la suspensión, si bien en estos casos, además del ruido generalmente se observan otros problemas, como falta de estabilidad, vibraciones o traqueteos en marcha o al frenar, etc. Las averías típicas de los elementos elásticos son la suspensión desnivelada y la suspensión hundida, problemas ambos que tienen lugar cuando el elemento se vence o pierde parte de sus características de elasticidad. Si se vence el muelle, ballesta, taco de goma, etc., correspondiente a una rueda o a dos ruedas de un mismo lado del coche, el vehículo quedará desnivelado o caído de un lado. Si, en cambio, son los elementos elásticos de un mismo eje, delantero o trasero, los que se vencen, el coche quedará hundido de ese lado. La solución en ambos casos es cambiar los elementos vencidos, sin que por supuesto haya necesidad de sustituir los amortiguadores ni las barras estabilizadoras, que nada tienen que ver en este tipo de problemas. Si la suspensión del coche es del tipo de barras de torsión, la reparación consistirá simplemente en ajustar la tensión de las barras y con ello la altura de la suspensión en cada lado del coche.

Otro fallo típicamente achacable a la suspensión —aunque muchas veces sin justificación— es la falta de estabilidad del coche.



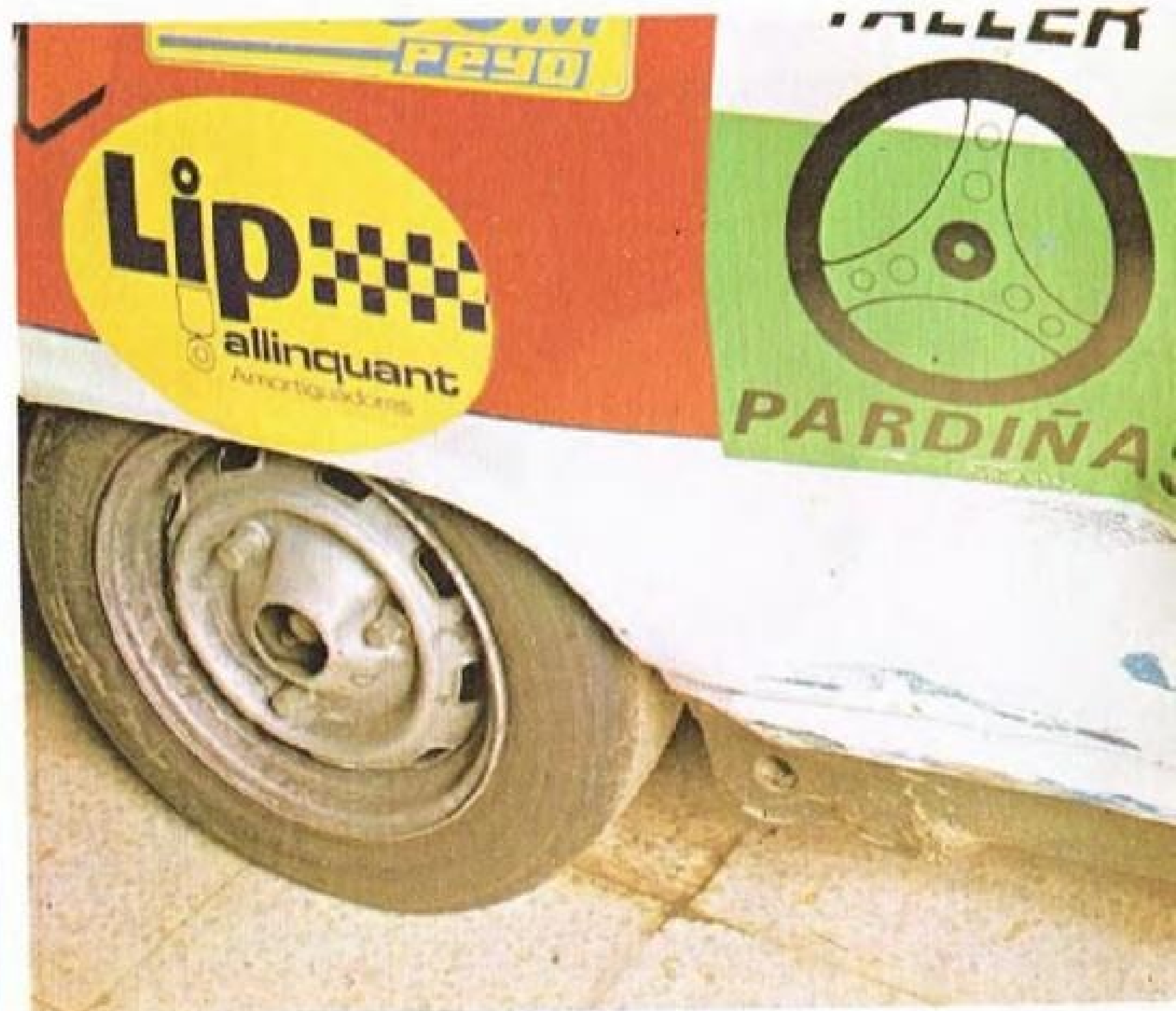
9. Cualquiera de los elementos de la suspensión que haya sufrido los efectos de un accidente puede dar lugar a que el coche se muestre desnivelado.



10. Si ambos elementos elásticos (muelles, ballestas, barras de torsión, etc.) han perdido parte de su tensión, la suspensión aparecerá hundida.



12. Las reparaciones importantes de chapa tan sólo ofrecen garantías si se llevan a cabo sobre banco de alineación de carrocerías.

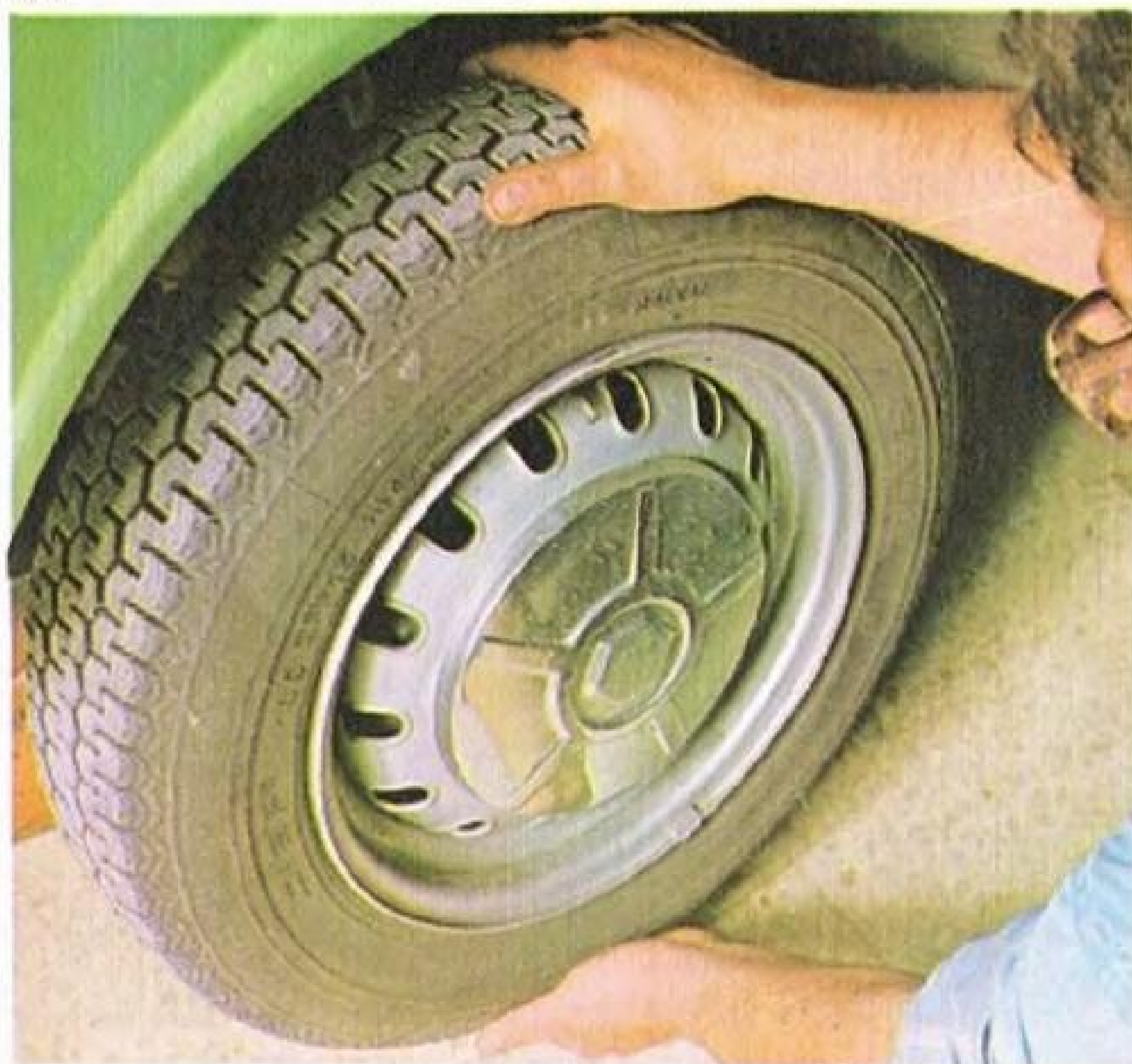


13. En ocasiones, un golpeteo achacado a la suspensión, en realidad se debe a defectos en las llantas de rueda, principalmente deformaciones por golpes.

Si existe una deformación en algún elemento importante de la suspensión, como, por ejemplo, un brazo o una barra tirante, naturalmente el coche será muy probable que presente problemas de estabilidad, tire hacia un lado o haga extraños durante la marcha. Pero a menudo este tipo de anomalías se debe a defectos en la alineación de ruedas, fácilmente subsanables con un simple ajuste.



11. Los problemas de estabilidad achacados generalmente a defectos de la suspensión, muchas veces no se deben más que a una mala alineación de ruedas.



14. Los rodamientos de ruedas juegan también un papel importante. Una holgura excesiva, generalmente dará lugar a ruidos y traqueteos anormales.

LLEVAR ANIMALES EN EL COCHE

Perros, gatos y pájaros suelen ser los posibles compañeros de viaje en coche cuando la casa se va a quedar vacía y no se concibe la salida sin esos "miembros" de la familia. Los perros, en general, están acostumbrados normalmente a viajar en automóvil si se les ha sacado de vez en cuando. No obstante, en un viaje algo largo ni se les puede dejar que actúen a su antojo, moviéndose como quisieran, ni tampoco se les puede colocar tan aprisionados que se encuentren molestos.

En general, cuando los animales, cualquiera que sea su clase, viajan con sus dueños —entendiendo por tales a los que se encargan diariamente de ellos y con los que están encariñados— no suelen plantear problemas, porque esa proximidad de las personas conocidas les tranquiliza lo suficiente para no sentir tanto el miedo por los movimientos, los nuevos ruidos o las luces.

Lo mejor es, por consiguiente, que el animal viaje sobre las piernas de la persona que le resulte más grata y que le dé más seguridad. Si se trata de un gato aceptará fácilmente una caja del tamaño adecuado, con la tapa agujereada para que disponga de abundante aire fresco y hasta un poco de comida.

El aire fresco es conveniente para todos los animales, pero cuidando que no estén en corriente.

En cuanto al agua, puede ser un problema para perros y gatos, porque el ideal es que la tuvieran a su alcance, pero eso es imposible con el movimiento del coche, que la derramaría. Por ello será conveniente llevar a mano su recipiente habitual y agua en una botella o un envase cualquiera, para que, en las paradas que deban hacerse para repostar gasolina o para tomarse un ligero descanso, el animal pueda también saciar su sed.

Los perros, si se les facilita el acoplamiento, es fácil que se tumben en el suelo —a los pies de su amo— y allí se queden dormidos o adormilados todo el viaje sin dar la menor molestia. Algunos tienen tendencia a marearse y entonces procederá darles algún producto especial, pero nunca el que existe para las personas y ha de ser el veterinario quien indique lo más adecuado.

No es recomendable aceptar a los perros su costumbre de asomarse a la ventanilla. No les conviene porque sufrirán sus ojos, tanto por la velocidad del viento como por el polvo, arenillas e incluso insectos que se le pueden meter en ellos.

Los pájaros, en su misma jaula y casi cubiertos con algo para que no se asusten del nuevo panorama que tienen a su alrededor, no plantearán ningún problema. Conviene dejarles algo de comida y vaciar los bebederos para que el agua no se derrame con los movimientos del coche.

En cuanto a los peces, no irán tranquilos en sus peceras porque se golpearían con las paredes de cristal y pueden lastimarse. Por otra parte, los movimientos del vehículo harían que el agua salpicara y mojara a los ocupantes. El mejor sistema de transporte es meterlos en una bolsa de plástico transparente con agua de su propio acuario o pecera. La bolsa debe llevar la boca atada, teniendo la precaución de abrirla de vez en cuando para renovar el oxígeno. Puede facilitar el transporte meter la bolsa de plástico en una caja de cartón que, por sus formas regulares, permitirá un mejor encaje del envase en algún lugar del coche.

A los animales hay que dejarlos tranquilos durante el viaje e impedir que los niños traten de distraer su posible aburrimiento jugando con ellos, pues sólo se conseguirá poner nerviosos a los propios animales y distraer al conductor, que, aunque no quiera, tendrá que ir pendiente de lo que ocurra detrás y hasta es posible que en algún momento determinado se encuentre con el perro o el gato sobre sus hombros o rodillas.

Por supuesto que, en cualquier caso, ningún animal ha de viajar en la parte delantera del vehículo para no dar un motivo más de distracción y preocupación al conductor.

Instalación de un servofreno

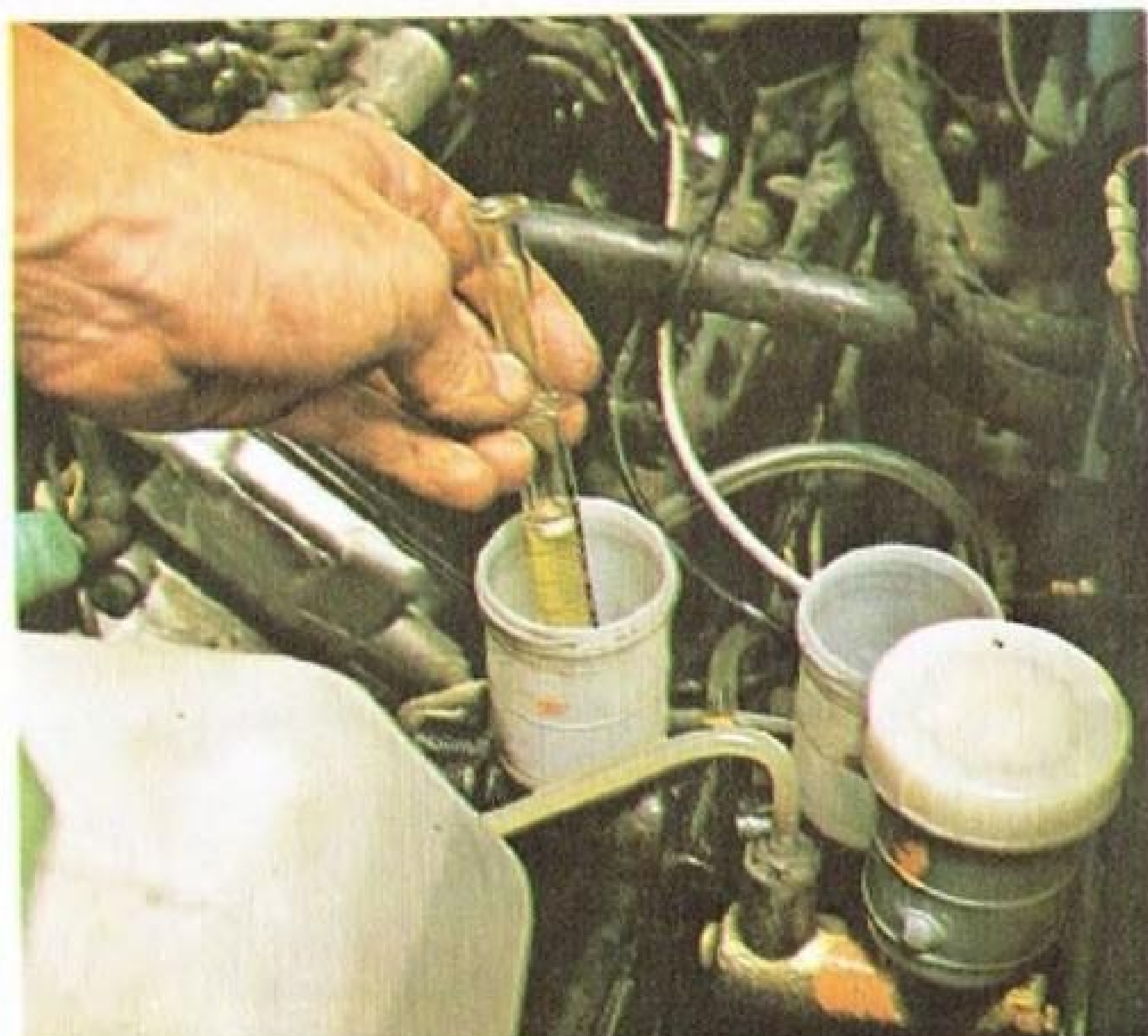
EN poco tiempo, en gran parte de la producción de automóviles ha ido generalizándose un dispositivo de ayuda a la frenada conocido con el nombre de *servofreno*. Desde la aparición de los primeros coches con frenos de disco, el servofreno se ha hecho casi imprescindible en prácticamente la mayoría de los modelos. La razón de esta aparente coincidencia se explica claramente por un detalle clave: que el esfuerzo necesario en el pedal de freno para detener el coche es considerablemente mayor para el caso de frenos de disco que para el de tambor. Quiere esto decir que a igualdad de circunstancias, en un coche dotado de frenos de tambor, la frenada generalmente será más enérgica (más potente y más brusca también) que en uno similar que los lleve de disco, aunque en ambos casos se aplique la misma presión sobre el pedal.

Esto es debido a que el freno de tambor tiene una característica llamada efecto frenante, de la que el de disco carece por completo. Este efecto autofrenante consiste en el acuñamiento contra el tambor de una de las dos zapatas (denominada primaria) que multiplica el esfuerzo de fricción entre zapata y tambor, aumentando en consecuencia la energía de la frenada.

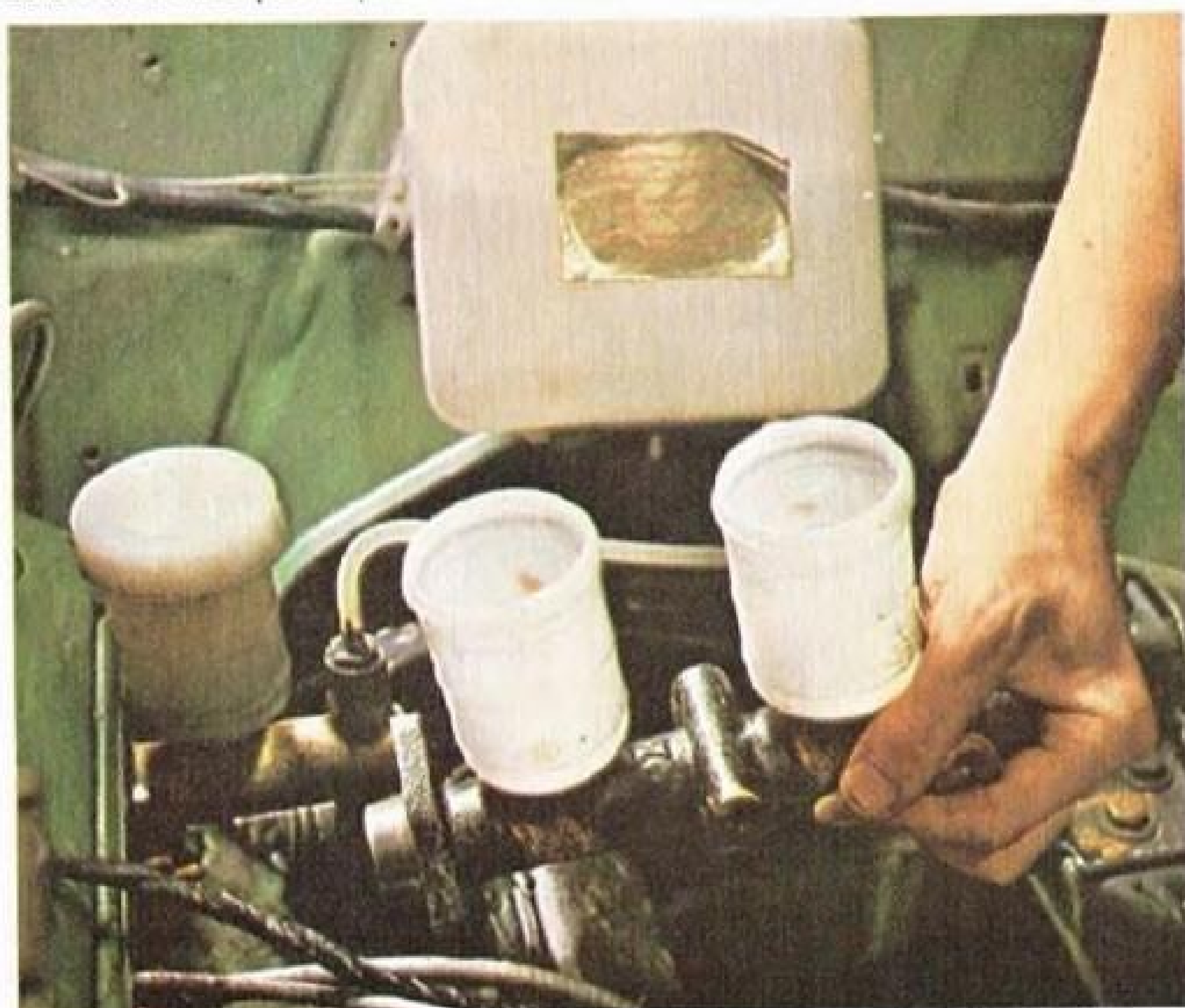
El freno de disco necesita, pues, una mayor presión para compensar la falta de este efecto autofrenante; es decir, exigirá pulsar el pedal de mando con más fuerza. En coches pequeños, dotados además de discos bien dimensionados, esto no supone ningún problema, puesto que con presiones razona-



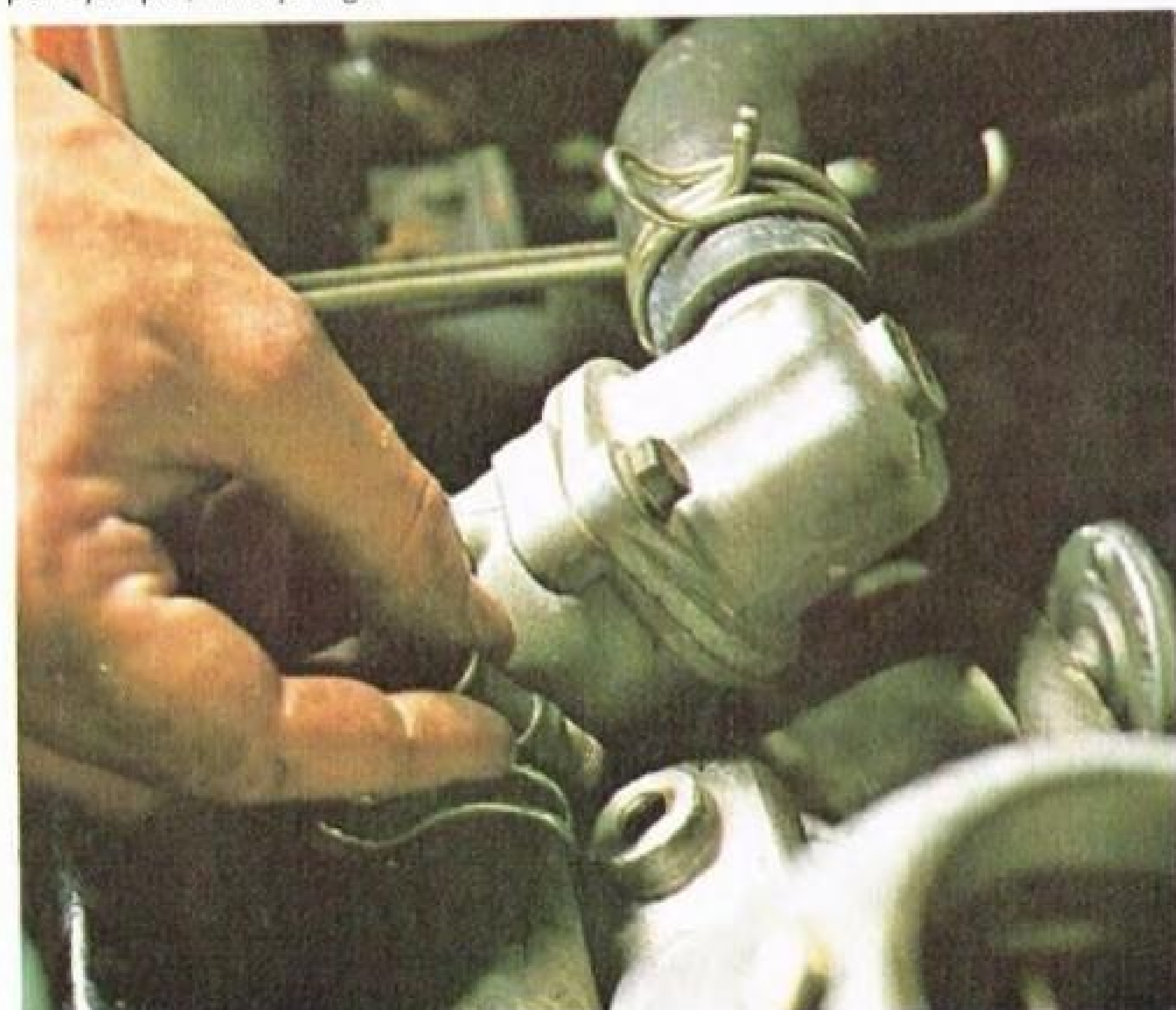
2. Utilizando unos alicates de puntas, desconectar en primer lugar el acoplamiento entre el pedal de freno y la bomba. Para ello bastará soltar un pequeño bulón accesible por la parte inferior del tablero.



3. Para evitar posibles salpicaduras del líquido de frenos sobre la pintura (es muy corrosivo), antes de desmontar el conjunto vaciar el depósito utilizando, por ejemplo, una jeringa.



6. Tirar a continuación del cilindro maestro hacia afuera y extraerlo de su acoplamiento. Tener preparado un trapo a fin de envolverlo y evitar así cualquier salpicadura de líquido sobre la pintura.



7. Colocar el racor para la toma del tubo de vacío en el punto previsto para ello en el colector de admisión. Si no existiera toma preparada, habría que taladrar el colector, roscar e instalar en ese punto el racor.



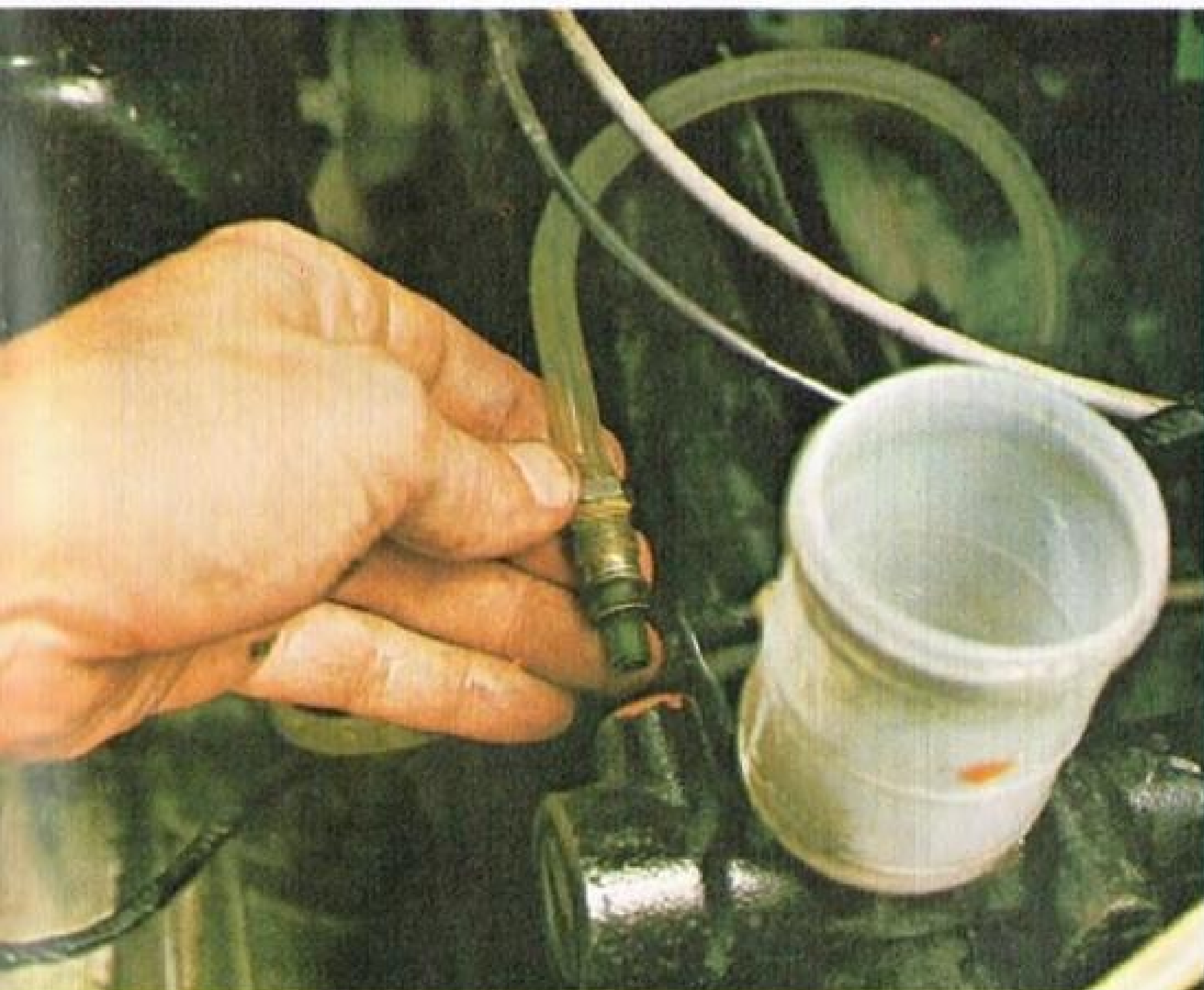
1. Aparte del conjunto de servofreno y cilindro maestro en sí, el kit de montaje comprende un tubo de vacío, dos de conducción de líquido y racores, abrazaderas y pequeño material como arandelas, clips, etcétera.

bles sobre el pedal pueden conseguirse frenadas muy enérgicas. En modelos más grandes y pesados, las cosas cambian, y especialmente cuando se conducen a plena carga, pues el esfuerzo que ha de ejercerse sobre el pedal para lograr frenadas aceptables alcanza niveles que escapan a la fuerza física que la mayoría de los conductores son capaces de ejercer.

El servofreno de vacío resuelve este problema, proporcionando una ayuda extra a la frenada, de modo que puedan conseguirse altas presiones en el líquido de mando (y por consiguiente frenadas potentes) sin necesidad de tener que ejercer esfuerzos fatigosos sobre el pedal.

Esta clase de dispositivo funciona aprovechando el vacío de la admisión del carburador, efecto que es tanto mayor cuanto más rápido es el giro del motor y más cerrada se encuentra la mariposa del acelerador, circunstancias que son precisamente las que se dan (al menos la última) en el momento de frenar. El vacío de la admisión actúa a





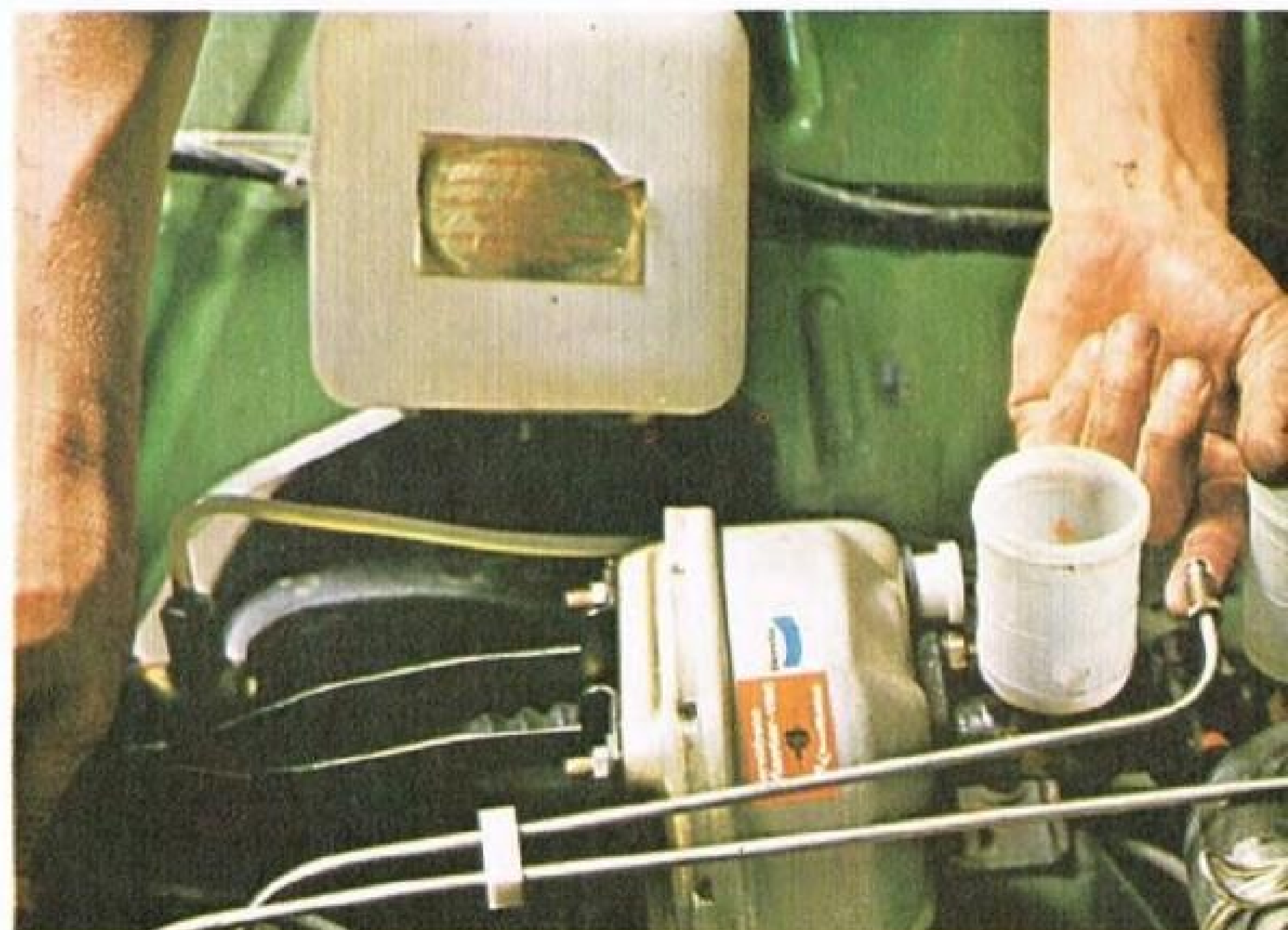
4. Soltar a continuación los racores de los dos tubos de conducción de líquido. Una vez flojas completamente las tuercas, tirar de los tubos hacia fuera para sacarlos de sus acoplamientos en el cuerpo de la bomba.



5. Utilizando una llave de tubo de medida adecuada, o una de vaso dotada de alargadera, soltar ahora los tornillos que sujetan el conjunto de cilindro maestro a la carrocería.



8. Instalar el nuevo conjunto cilindro maestro-servofreno en el acoplamiento donde antes se encontraba el cilindro maestro. Colocar los tornillos (seguramente valdrán los mismos) y apretarlos.



9. Acoplar a los tubos metálicos de conducción de líquido los prolongadores contenidos en el kit, y darles forma de modo que se puedan acoplar con facilidad en sus alojamientos en el cilindro maestro.

Instalación de un servofreno

través de un tubo sobre una cavidad denominada cámara de aire del servofreno, y que no es más que un cilindro en cuyo interior se encuentra un pistón de gran diámetro dispuesto de forma que la depresión en una de las dos caras del émbolo tienda a desplazarlo en el momento de la frenada. Al apretar el pedal de freno, el líquido llega a presión a una pequeña válvula en la parte inferior del servofreno, la cual, al abrirse, deja pasar aire del exterior a la parte anterior de la cámara de aire.

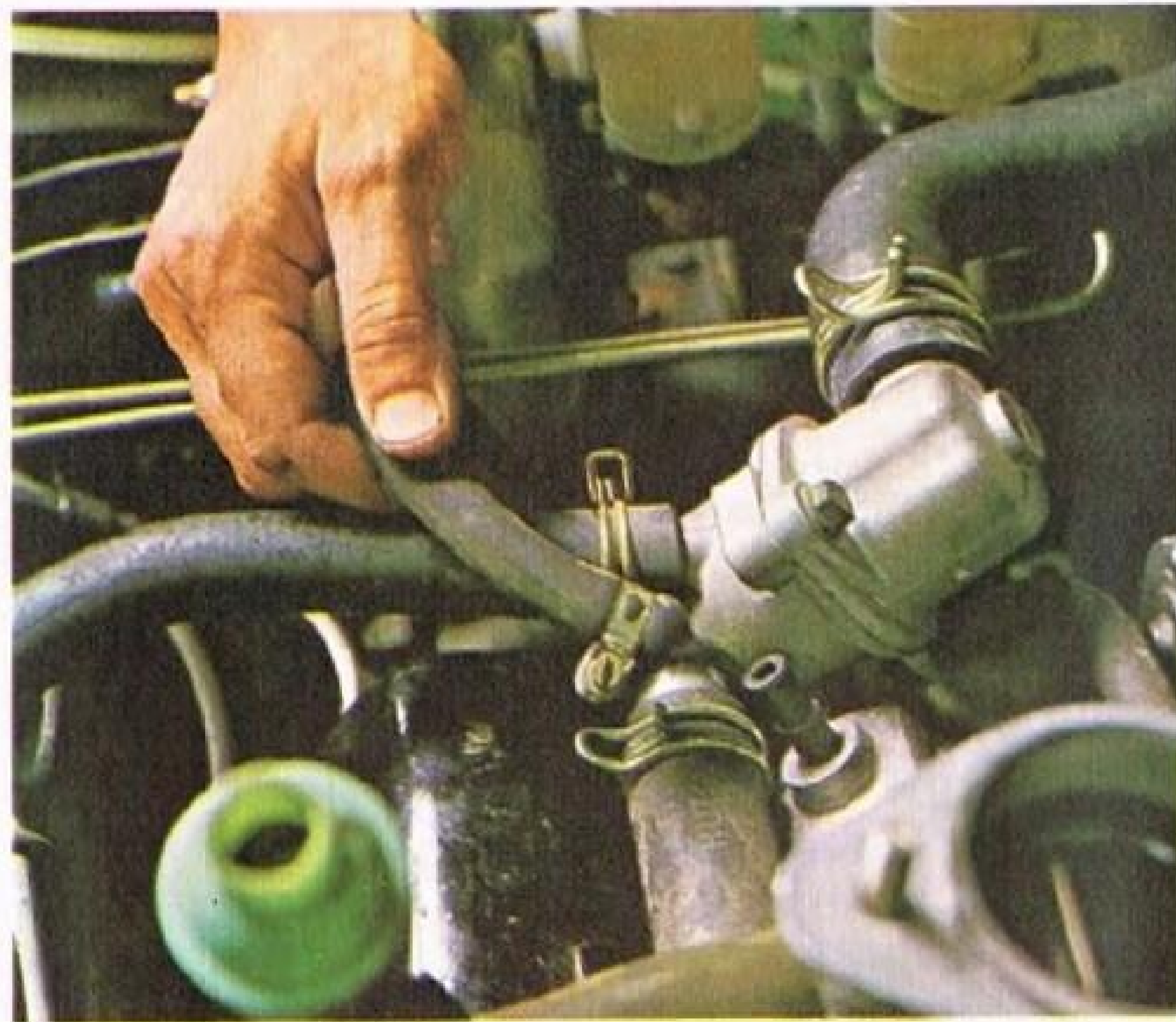
Dado que el otro lado de la cámara está conectado al colector de admisión que está permanentemente provocando una fuerte depresión (vacío), el resultado será que el pistón de la cámara se desplazará moviendo a su vez al pistón de mando de líquido. Este último impulsará el fluido hidráulico hacia los órganos de freno de las ruedas a una presión *superior* a la que se habría obtenido si directamente se hubiera mandado el líquido desde la bomba sin intervención del servofreno.

La generalización de circuitos dobles ha dado lugar a que en la mayoría de los automóviles se utilice ahora un tipo especial de servofreno que en un solo cilindro reúne el servofreno propiamente dicho y la bomba o cilindro maestro, con dos salidas, una para cada uno de los circuitos independientes.

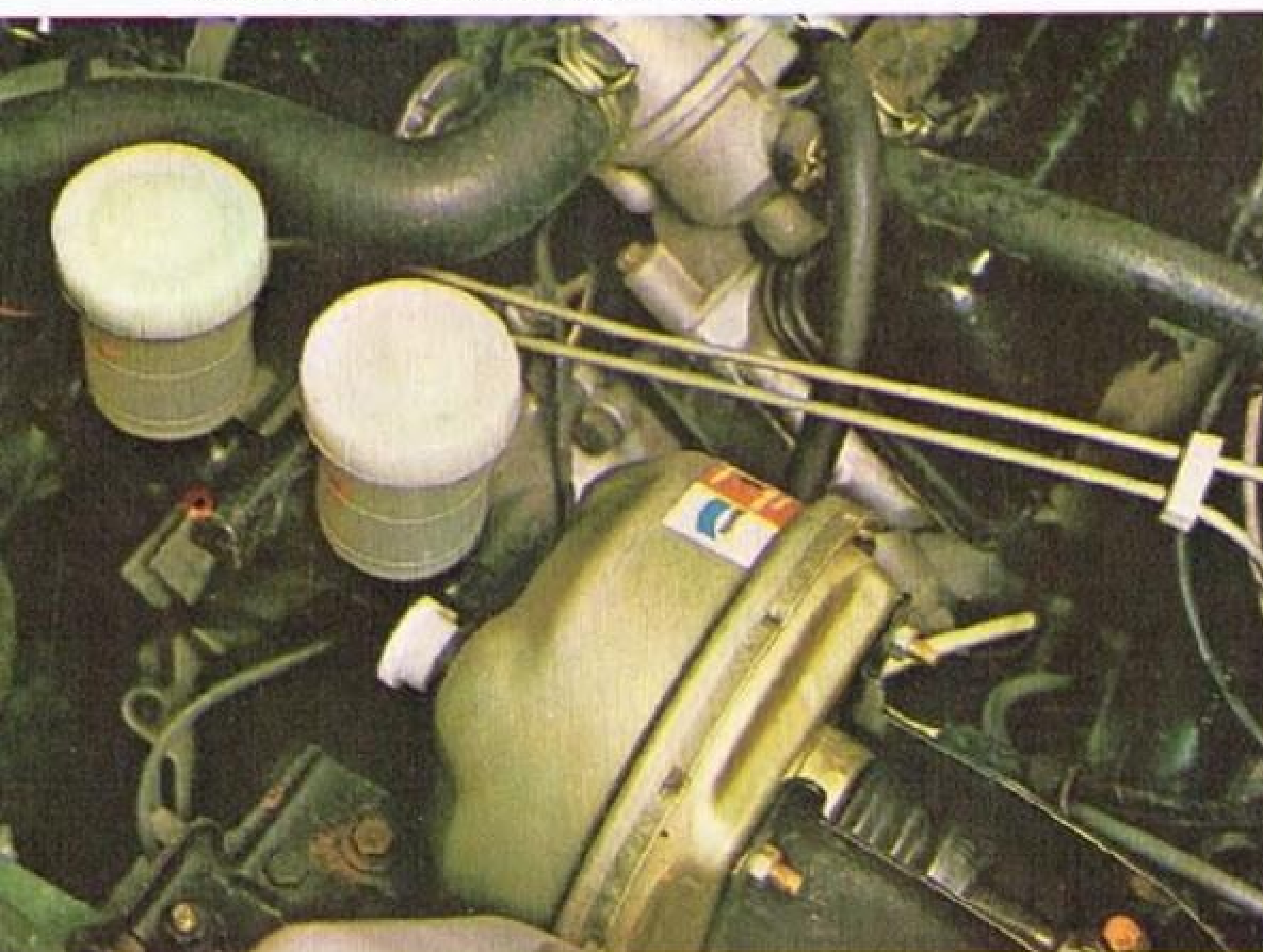
Antes de finalizar, hemos de subrayar que la presión por aplicar en los frenos varía según los modelos, y que *previamente* a toda compra *deben* asegurarse de que el servofreno se adapta a su coche.



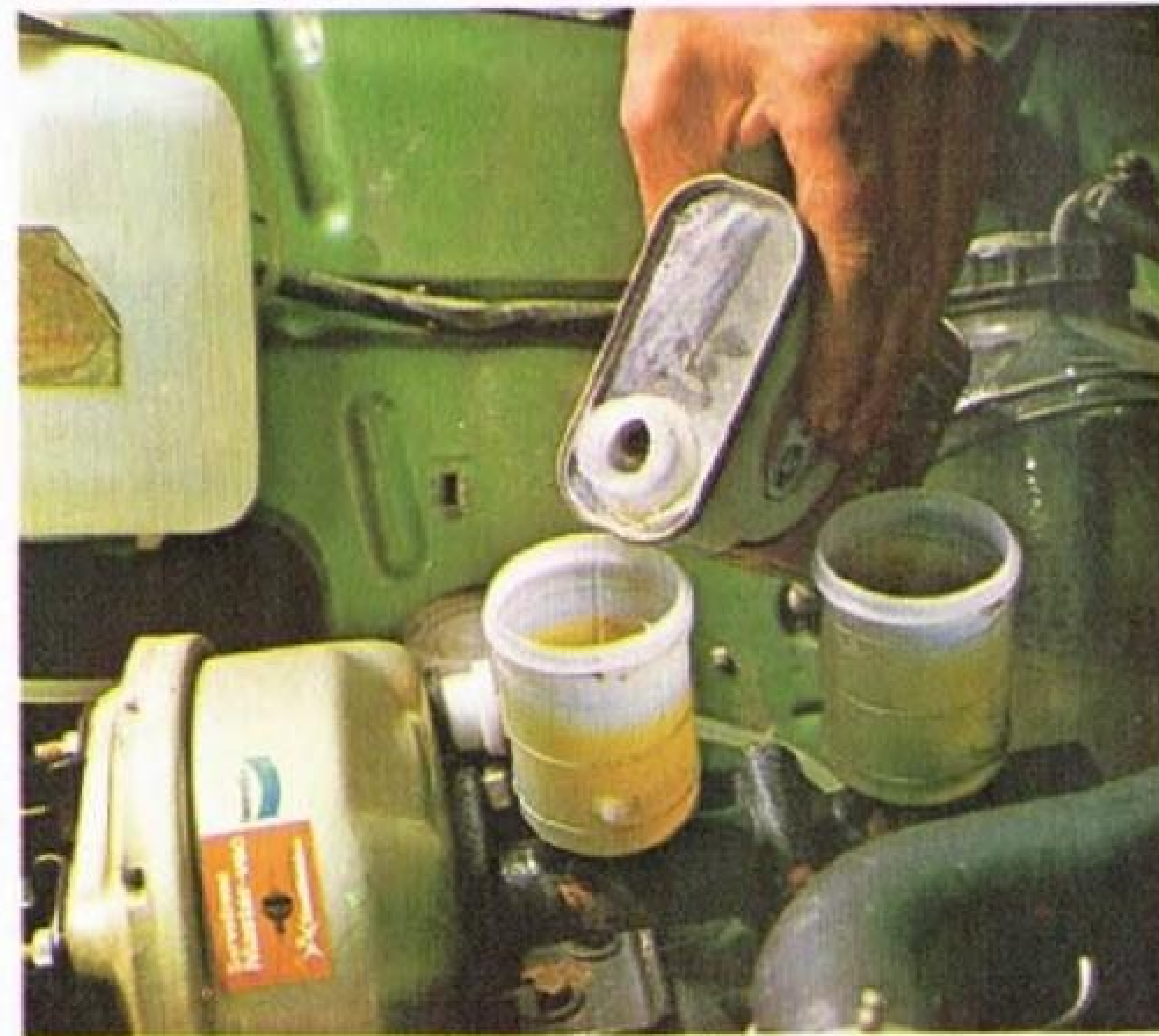
10. Una vez situados los extremos de los tubos en sus alojamientos en el cilindro maestro, apretar sus correspondientes racores. Iniciar el apriete a mano con cuidado de que el racor no entre torcido.



11. Instalar ahora el tubo de vacío entre la cámara del servofreno y el racor del colector de admisión, y apretar las abrazaderas correspondientes. Situar el tubo de modo que no presente dobleces agudas.



12. De nuevo actuando por el interior del coche, en la parte inferior del tablero de instrumentos, colocar el bulón de anclaje entre el pedal y la barra de mando del cilindro maestro.



13. Llenar el depósito de líquido de frenos con fluido del tipo recomendado y, finalmente, hacer un sangrado general de la instalación (circuito delantero y circuito trasero).

Carrocerías: Los modelos más universales

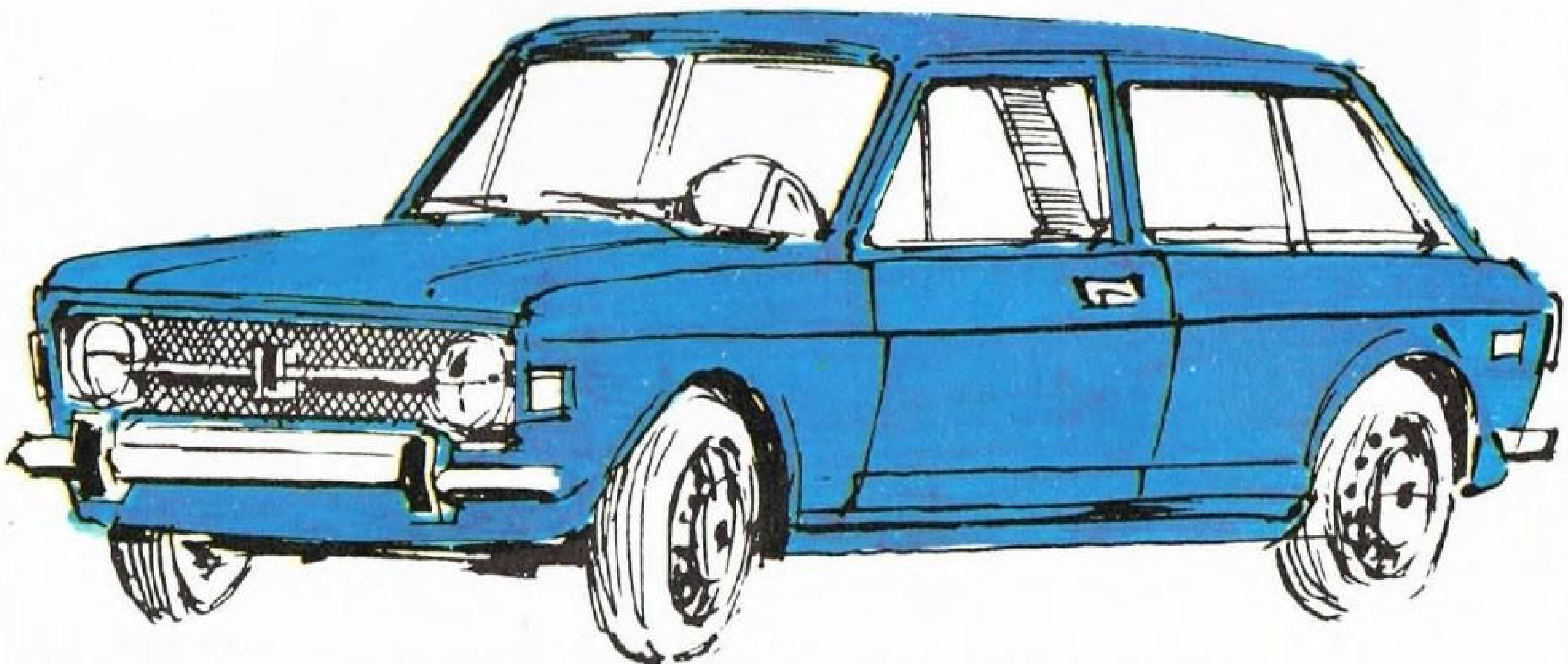
CONSIDERADA como la estructura del vehículo, la carrocería debe cumplir, entre otras muchas, dos funciones: soportar el peso de los elementos mecánicos que mueven al automóvil y ofrecer un exterior agradable y un interior acogedor para los pasajeros. En realidad la estructura que soporta todo el conjunto mecánico es el bastidor y la parte exterior es la "caja" o carrocería propiamente dicha.

En un automóvil tradicional que dispusiera realmente de chasis y de caja la separación sería posible. Sin embargo, al formar una unidad estructural la caja con el bastidor, se ha pasado a denominar "carrocería" a todo ello.

Las carrocerías han de ser rígidas, pero flexibles al mismo tiempo. Han de poder soportar las irregularidades de los caminos, absorbiéndolas y sin que nada se deforme. Pero también ha de ser capaz de absorber parte de los impactos o colisiones que se produzcan, impidiendo que lleguen a los pasajeros o suavizándolas.

En el comienzo de la industria del automóvil se consideraba que la "caja" no tenía ninguna influencia en el funcionamiento de los elementos mecánicos y que sólo era cuestión de mayor o menor comodidad de los pasajeros y del mejor o peor gusto de éstos en cuanto a la estética. Por ello la caja se dejaba al criterio del "carrocero", que atendía los caprichos del comprador. En esos momentos normalmente la industria carrocera estaba separada de la mecánica del automóvil. Como ocurre hoy en día con los camiones, los turismos se entregaban en chasis y el carrocero los vestía.

Las cajas podían ser: abiertas, cerradas o desmontables. Las cajas abiertas comprendían: los "tonneaux", los "faeto-



BREAK.—Tres puertas, asiento trasero abatible. Recibe distintas denominaciones según los países: Station Wagon, en Estados Unidos; en Inglaterra: "Estate Car"; en Alemania: "Kombi" o Station Wagon; en Italia: Giardiniera; en España: "Cinco Puertas", "Familiar".



COUPE.—De dos más dos, o de cuatro plazas, aunque siempre las de atrás son algo más estrechas que en una berlina.

Carrocerías: Los modelos más universales

nes", los "breaks", las "victorias", etc. Cada uno de ellos aceptaba una serie de variantes. El que más se extendió fue el doble faetón, con entrada por ambos lados. Estos automóviles abiertos disponían de unas capotas de lona para poderlos cubrir.

Las cajas cerradas comprendían: los "cabs", las "limusinas", los ómnibus de viajeros y, en general, todo tipo de carrocería con techo fijo.

En cuanto a los landós y landolets, pertenecían al género de las cajas desmontables, es decir, de las que podían descubrirse total o parcialmente, por lo que una parte del techo era rígida.

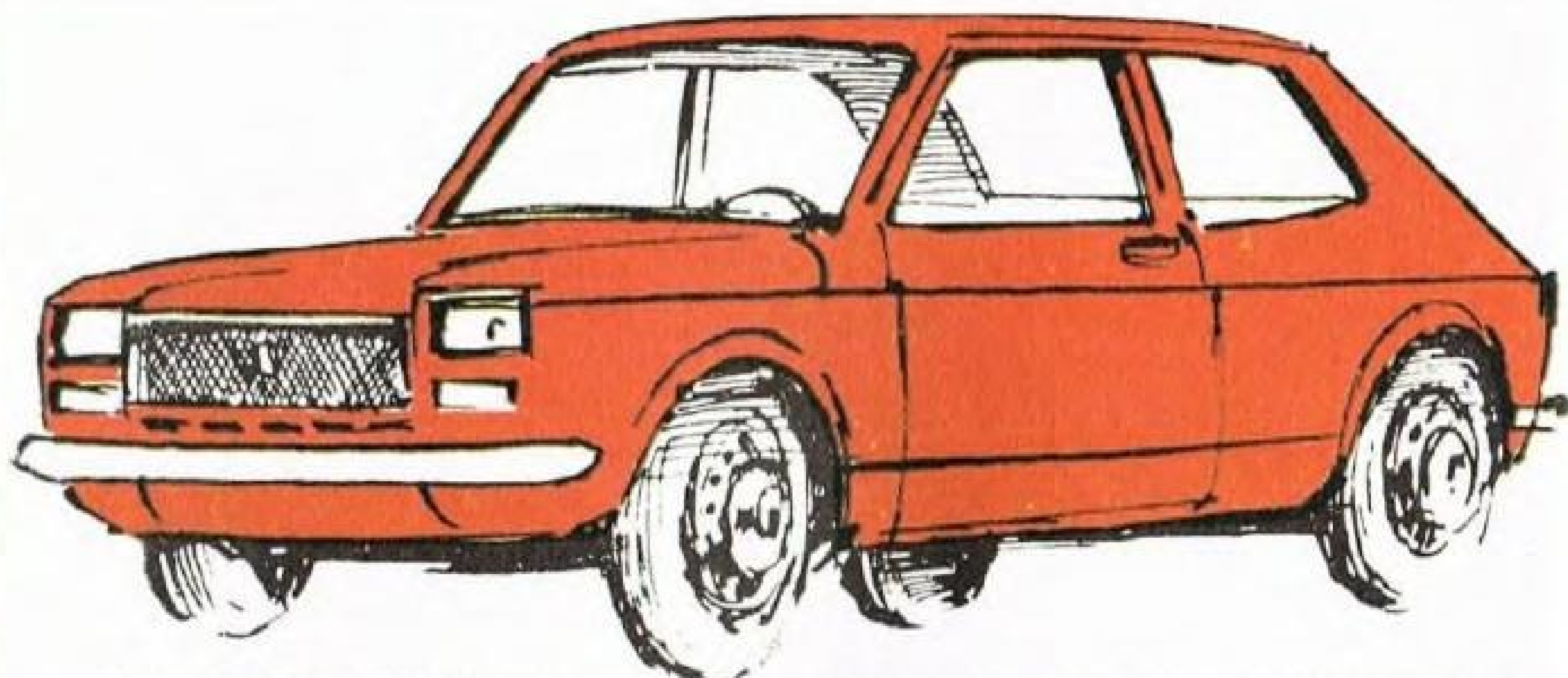
De las numerosas denominaciones y tipos de carrocerías clásicas algunas han permanecido, y aunque se produce a veces cierta confusión porque no se corresponde la designación actual con las características diferenciales de entonces, la realidad es que hoy los constructores de vehículos suelen distinguir en sus gamas los tipos siguientes:

BERLINA.—También llamada "sedán", es un vehículo de conducción interior de cuatro puertas, dos a cada lado, y con capacidad para cuatro o seis plazas. El techo es rígido, formando parte de la carrocería. Dispone de dos filas de asientos, normalmente corridos ambos, aunque también se aceptan que estén separados los delanteros, con lo que la capacidad se reduce a cuatro o cinco plazas. Ventanillas lleva dos a cada lado, sin contar los cortavientos delanteros que puede llevar o la división en dos de las ventanillas posteriores.

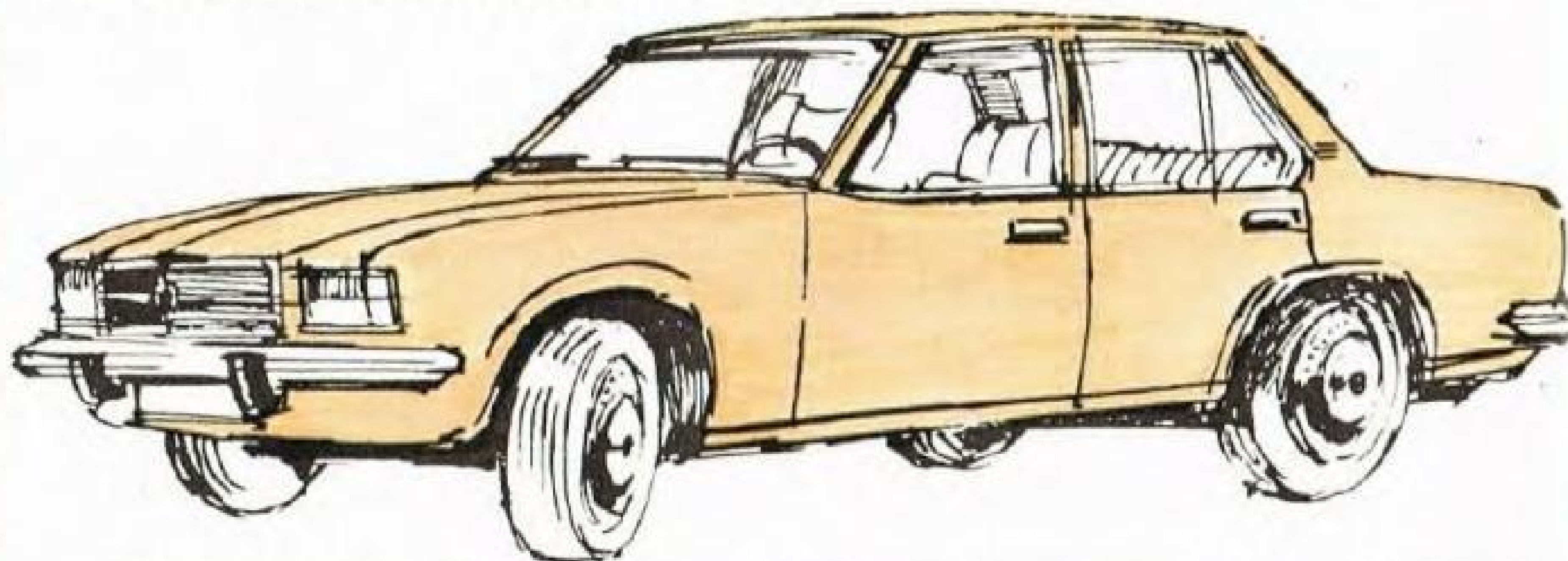
BERLINETA.—Conocido también como "sedán de dos puertas" o "club" es, en definitiva, una berlina con dos puertas una a cada lado, lo que obliga a que los asientos delanteros sean abatibles para dar acceso al asiento de atrás. El "club", aunque también se denomina así a éstos, suele disponer realmente de cristales laterales corridos, es decir, sin larguero intermedio entre el delantero y el de atrás de cada lado. Su apariencia viene a ser la de un descapotable, pero se diferencia de éste en que conserva el techo rígido y unido a la carrocería.

COUPE.—Inicialmente el "coupé" es el coche que sólo lleva asiento delantero, dos puertas —una a cada lado— y uno o dos cristales a cada lado. La parte de atrás del interior estaba prevista para equipaje. Sin embargo, se ha pasado a denominar igualmente "coupé" al automóvil que dispone de un asiento trasero, más estrecho que lo habitual, pero que se puede utilizar para el transporte de personas. A estos automóviles se les suele conocer como 2 + 2.

CABRIOLET.—O "convertible" es real-



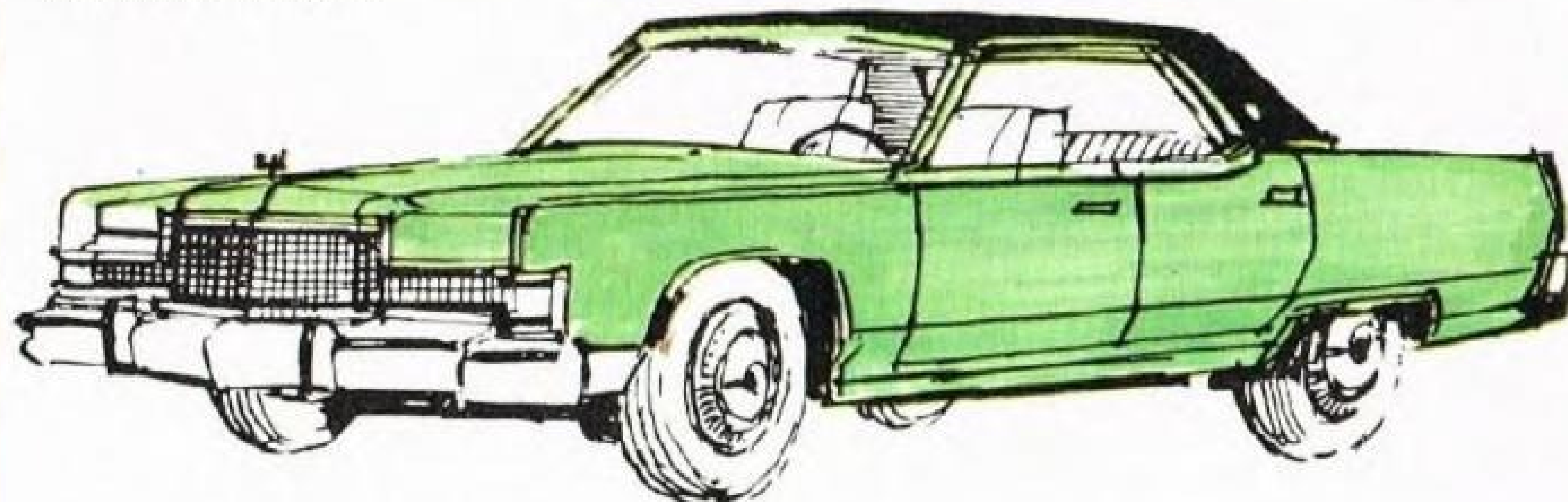
BERLINA DOS PUERTAS.—Una puerta a cada lado, dos líneas de asientos, los delanteros abatibles. En algunos países se los conoce como "Sedan" o "Limousine".



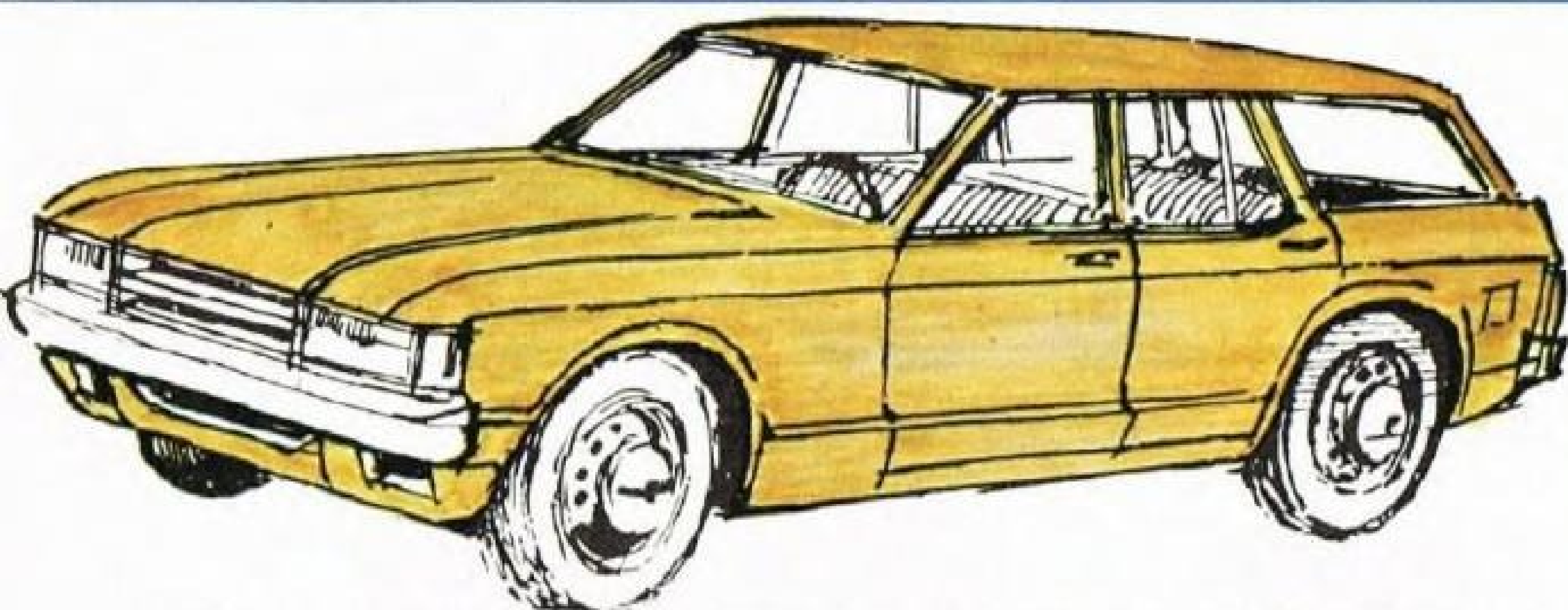
BERLINA.—Es la clásica, de cuatro puertas, con dos líneas de asientos. En inglés se denominan "Saloon" y en alemán "Sedan" o "Limousine".



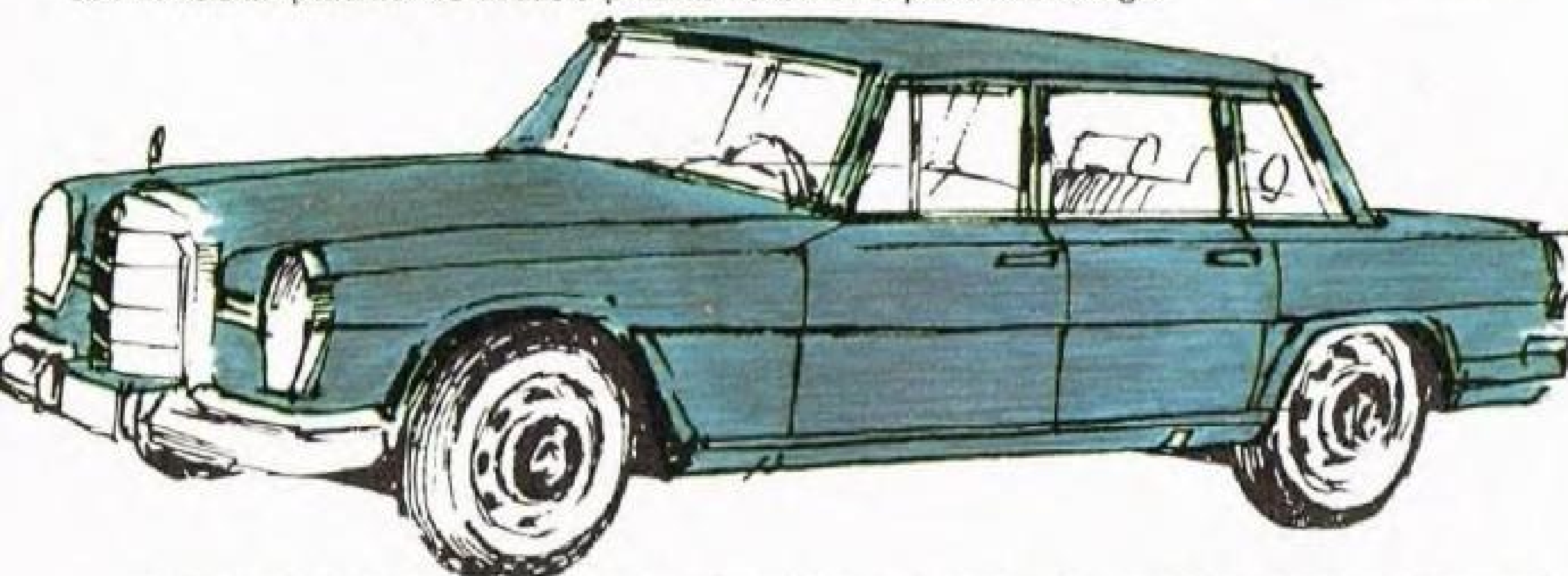
FALSO CABRIOLET.—De dos puertas, sin montante en los laterales. Techo metálico rígido no independiente. En Estados Unidos se le designa como "Two Door Hard Top Sedan", o Sedan de dos puertas y techo rígido.



FALSO CABRIOLET.—Pero de cuatro puertas, también sin montante central entre los dos cristales. En Estados Unidos se conoce como "Four Door Hard Top Sedan" o como "Sport Sedan", simplemente.



BREAK.—Cinco puertas, dos a cada lado y una detrás. Es más corriente que el Break de tres puertas. El asiento posterior es abatible para aumentar la superficie de carga.



LIMUSINA.—Más espacioso que la berlina, dispone de trasportines abatibles detrás, así como de luna de separación entre el puesto de conducir y el habitáculo de los pasajeros. Suele disponer de seis cristales laterales.



ROADSTER.—Descapotable de dos plazas, con capota enrollable, de tela y lunas laterales abatibles. Lo esencial es que se trate de un coche descapotable y de dos plazas.



BREAK TODO TERRENO.—Simplemente llamado también "todo terreno" tiene la particularidad de estar previsto para terrenos irregulares y arrastrar remolques pesados. Es la adaptación de los vehículos militares a usos particulares.

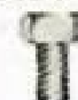
mente un "club" o una "berlineta" en que la capota no es rígida y se puede quitar, plegándola detrás del asiento posterior. Dispone de dos asientos y de una puerta a cada lado.

SPIDER.—Cuando el "cabriolet" lleva sólo el asiento delantero, como el "coupé", se convierte en un "spider" o en un "roadster", que con ambos nombres se les conoce. La capota puede ser de lona, pero también rígida de metal o plástico, lo que se denomina "hard-top".

LIMUSINA.—Son berlinas largas que permiten una separación entre el habitáculo del conductor y el de los pasajeros. El espacio de éstos es amplio, con traspontines, es decir, asientos plegables que les da una capacidad entre cuatro y cinco personas, pues el asiento de atrás permite perfectamente ser ocupado por tres. El hecho de llevar aislado al conductor indica que este tipo de vehículos es para ser conducido por chófer profesional. Una variante de la limusina era el "coupé de ciudad", en que la parte del conductor quedaba al descubierto, disponiendo de un pequeño toldo que se extendía en caso de lluvia. Por el contrario, si era la parte de atrás de la limusina la que podía descubrirse con una capota plegable, el vehículo se denominaba "landolet".

Pero estas son denominaciones que se conservan, aunque los modelos de carrocerías ya no se encuentran en los vehículos de serie. Sí pueden verse todavía en los parques de los Jefes de Estado de los países que suelen disponer normalmente de "limusinas", "coupés de ciudad" y "landolet" de marcas de alto prestigio para utilizar en los actos oficiales según lo permita la climatología.

BREAK.—También llamado "kombi" o "familiar" o simplemente "cinco puertas", son versiones de las berlinas, cuadradas por la parte de atrás y con el asiento posterior abatible, ideadas para lograr una amplia superficie de carga. Disponen de abertura trasera, bien en forma de portón o en doble puerta. Con el término "rubia" se suele designar al "break" que dispone de largueros y montantes de madera, aunque en otros lugares a estos automóviles se les denomina "rancheras".

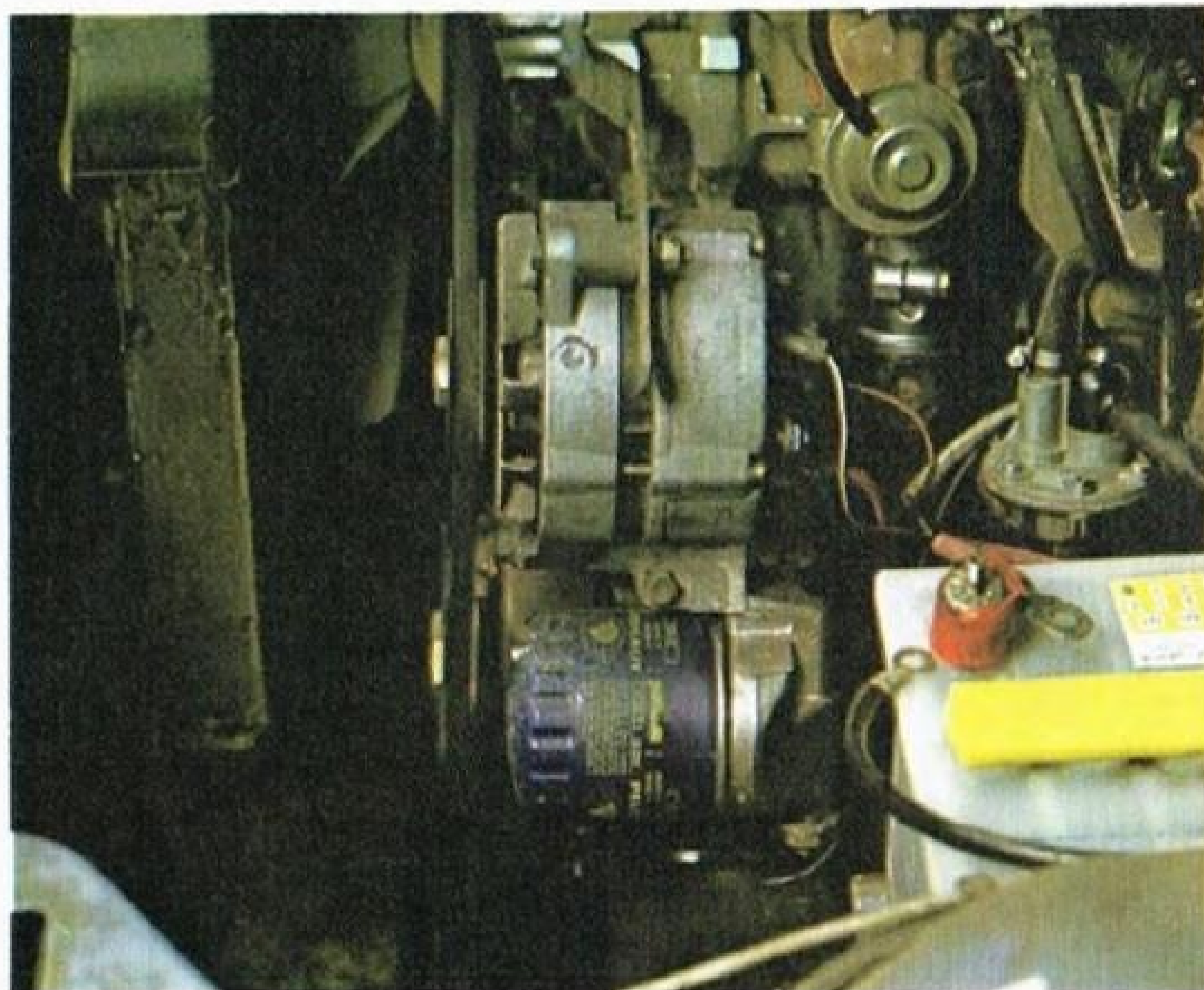
De todos modos, dada la nueva utilización de la carrocería como elemento de seguridad, las denominaciones y características clásicas es muy posible que sufran alteraciones en un futuro próximo, pues las legislaciones muy severas en tal sentido, así como las investigaciones de los principales fabricantes, pueden llevar a tipos de carrocerías distintas a las fabricadas en la actualidad. 

Averías en el alternador

EL alternador es el generador de electricidad del automóvil moderno. Casi siempre está colocado en la parte izquierda del motor (foto 1). Arrastrado por el motor, al mismo tiempo que el ventilador, tiene la misma velocidad de rotación. Al contrario de la dínamo, produce corrientes de sentidos alternativamente opuestos que se transforman en corriente continua gracias a una serie de diodos (ver despiece en la foto 3). Las baterías aceptan solamente corriente continua.

Antes de desmenuzar un poco este accesorio esencial, debemos subrayar que el alternador no podría funcionar sin un pequeño dispositivo llamado **regulador,** por la sencilla razón que tampoco las baterías pueden recibir una cuantía de electricidad superior a sus necesidades. En la foto 2 está el alternador con su polea y ventilador incorporados, así como el regulador generalmente colocado en la chapa que separa el compartimiento motor del habitáculo. Los alternadores más recientes integran dicho regulador (foto 4). La gran ventaja del alternador, con arreglo a la dínamo, estriba en su facultad de producir electricidad incluso cuando el motor funciona al ralentí, beneficio inapreciable en los embotellamientos y para los coches haciendo el "puerta a puerta".

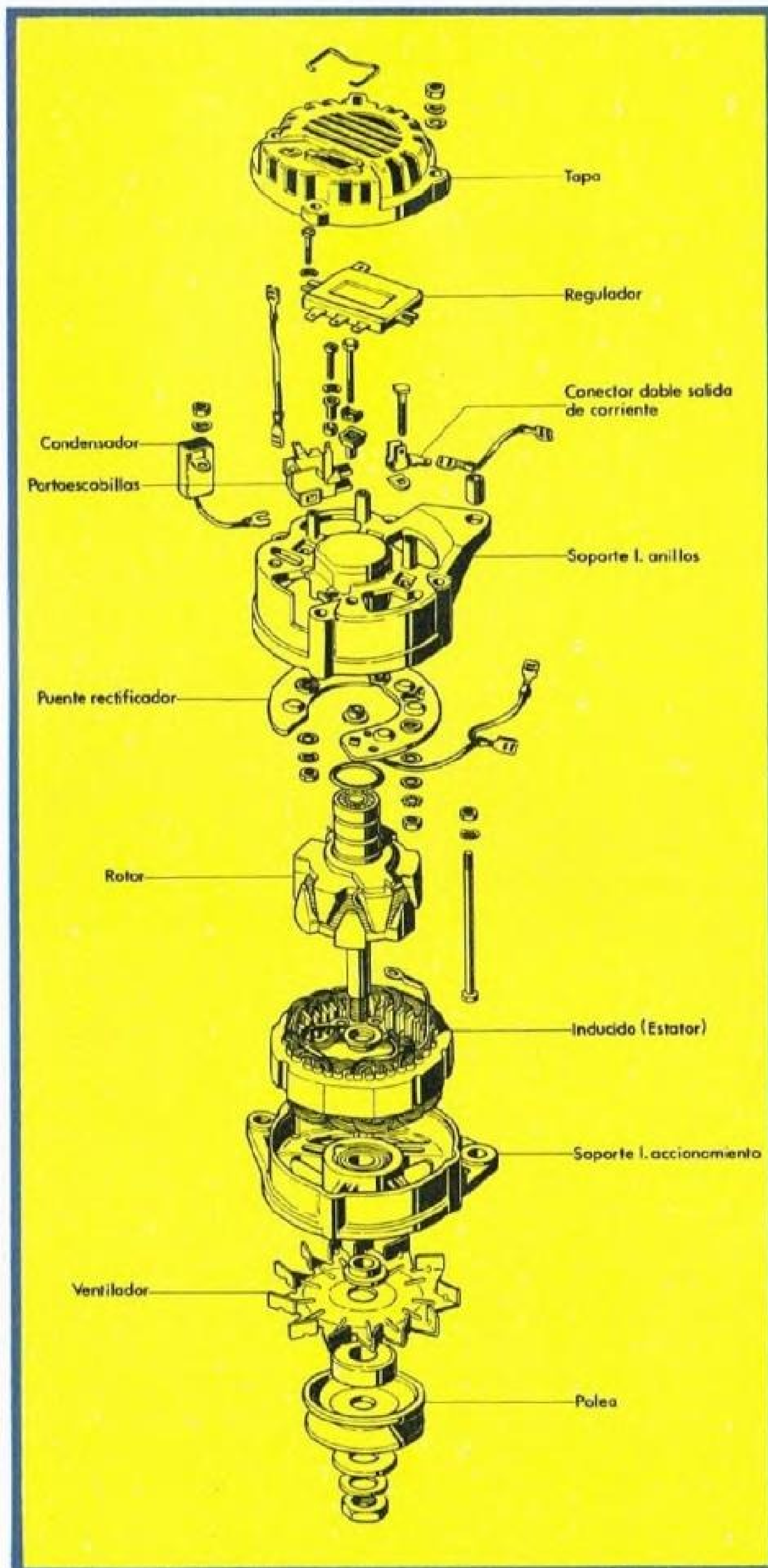
Como se ve en el despiece de la foto 3, el alternador se compone de piezas y elementos macizos, fáciles de equilibrar y sus averías son poco frecuentes. Detalle de importancia: Muy a menudo el automovilista



1. Aunque colocado casi siempre a la izquierda del motor, su situación no influye en los problemas planteados, cuando surgen.



2. Alternador y regulador sueltos. Soportes del regulador en el costado del motor y regulador en su sitio habitual.



3. Uno de los alternadores de mayor uso en el mercado. Tal despiece es asunto de especialista.

cree que el alternador no tiene limite de potencia o de producción. Es falso. Si la potencia del alumbrado, añadida a la de los accesorios que equipan el coche, rebasan las posibilidades del generador de electricidad, la batería se descargará y se deteriorará rápidamente. El caso no es tan excepcional con nuestra costumbre de poner numerosos "gadgets" en el vehículo.

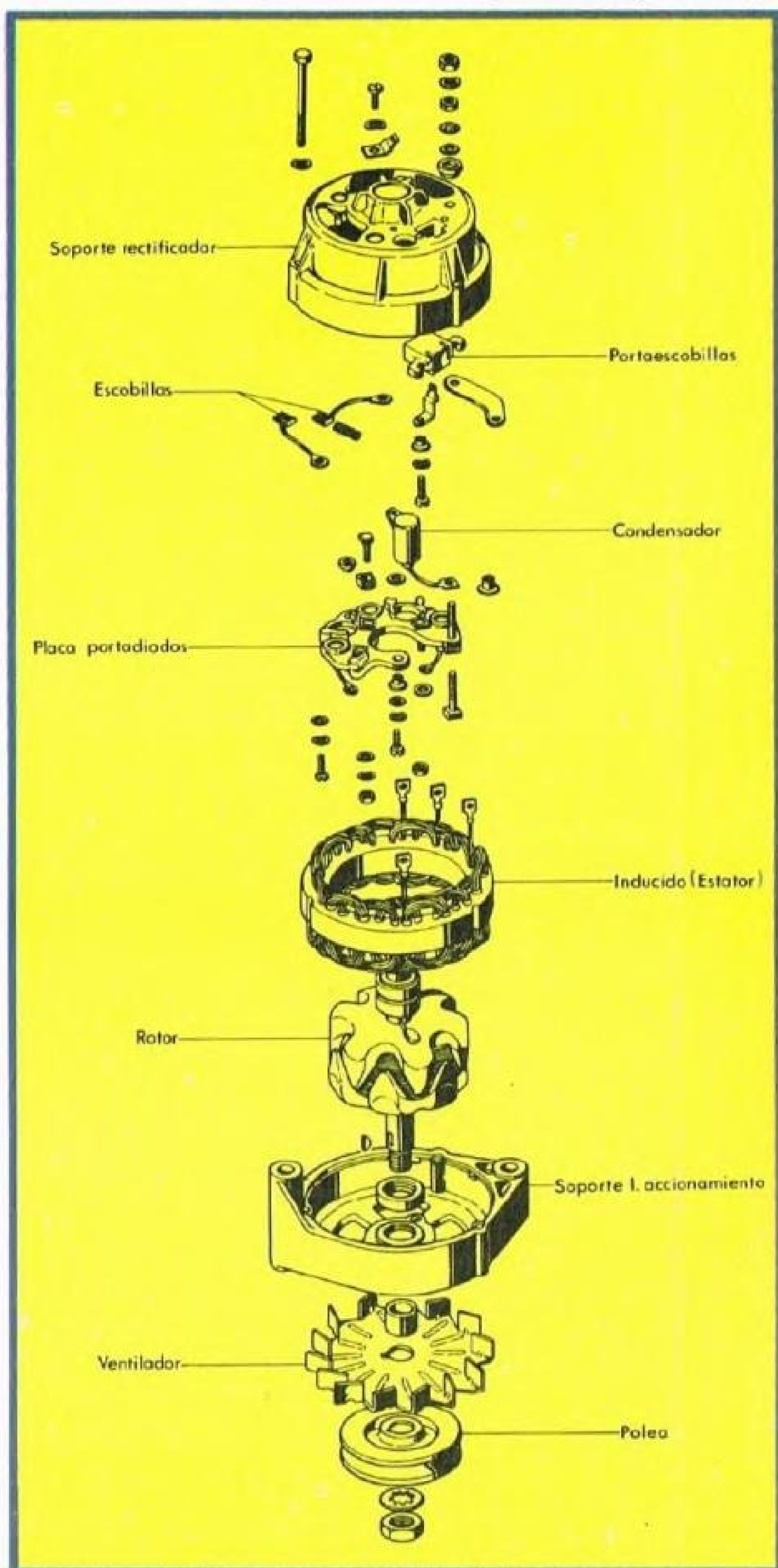
El control de carga del alternador se encuentra en el tablero de mando (foto 5) y consiste casi siempre en una lámpara-testigo de color rojo. Apagado, el testigo luminoso indica el buen funcionamiento del alternador, encendido nos manifiesta una avería.

Si se enciende la luz de peligro, el conductor debe parar el coche rápidamente. La primera verificación será para la correa de arrastre. Floja, desgastada o rota ya no puede asegurar la rotación del alternador y del ventilador. En la página 98 y siguientes dábamos un detalle de cuantas operaciones se suceden para paliar este incidente. Es preciso, para evitar problemas, llevar una correa de recambio en el maletero.

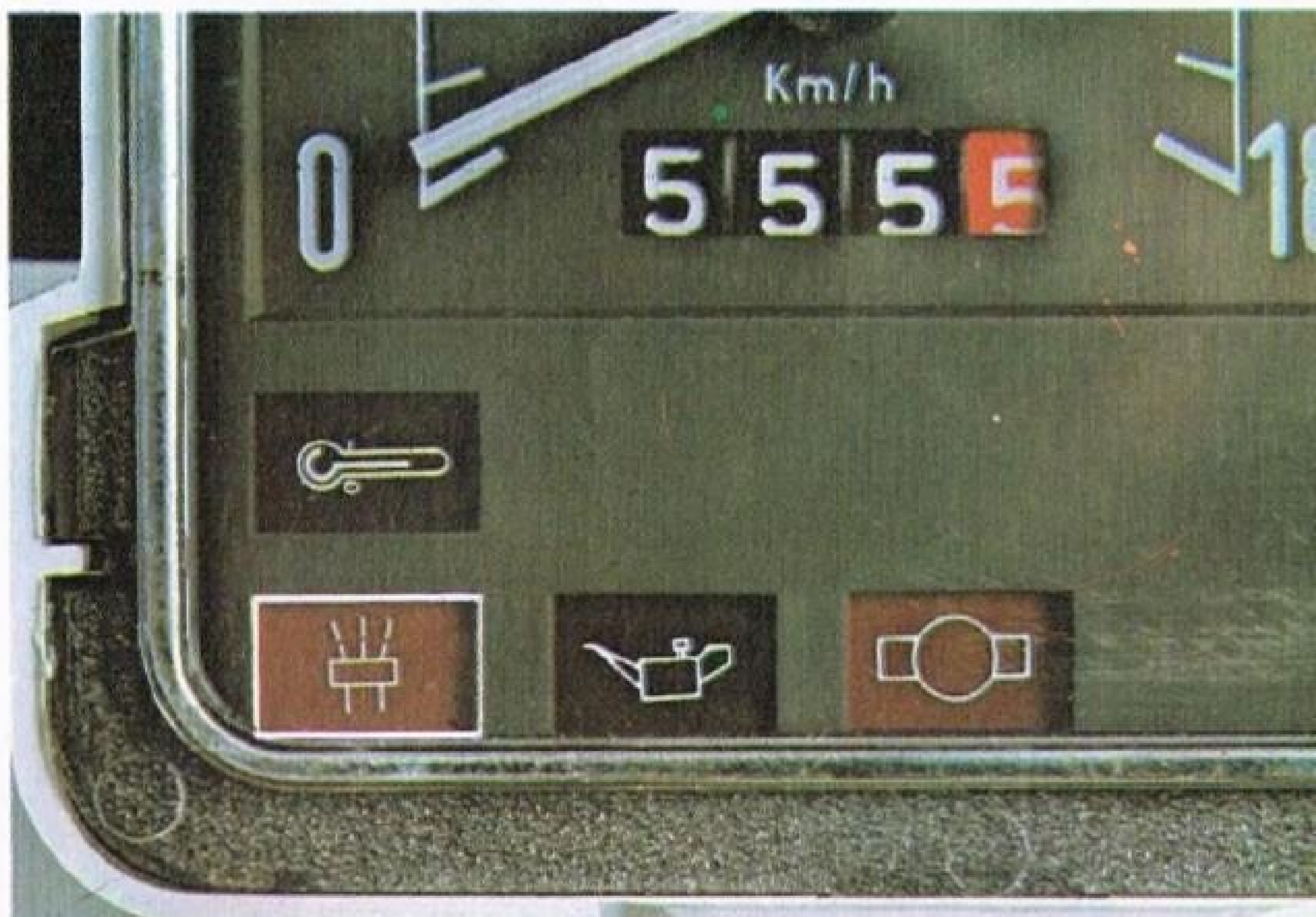
Si la correa no presenta ningún aspecto de deficiencia, entonces, por principio, hay que cambiar el regulador. También se puede llevar un regulador de socorro en el maletero. Si el regulador viene separado, bastará con desenchufar los cables de conexión y quitar los tornillos de sujeción (foto 6).

Operación inversa para la colocación del nuevo regulador. Si el regulador es de tipo

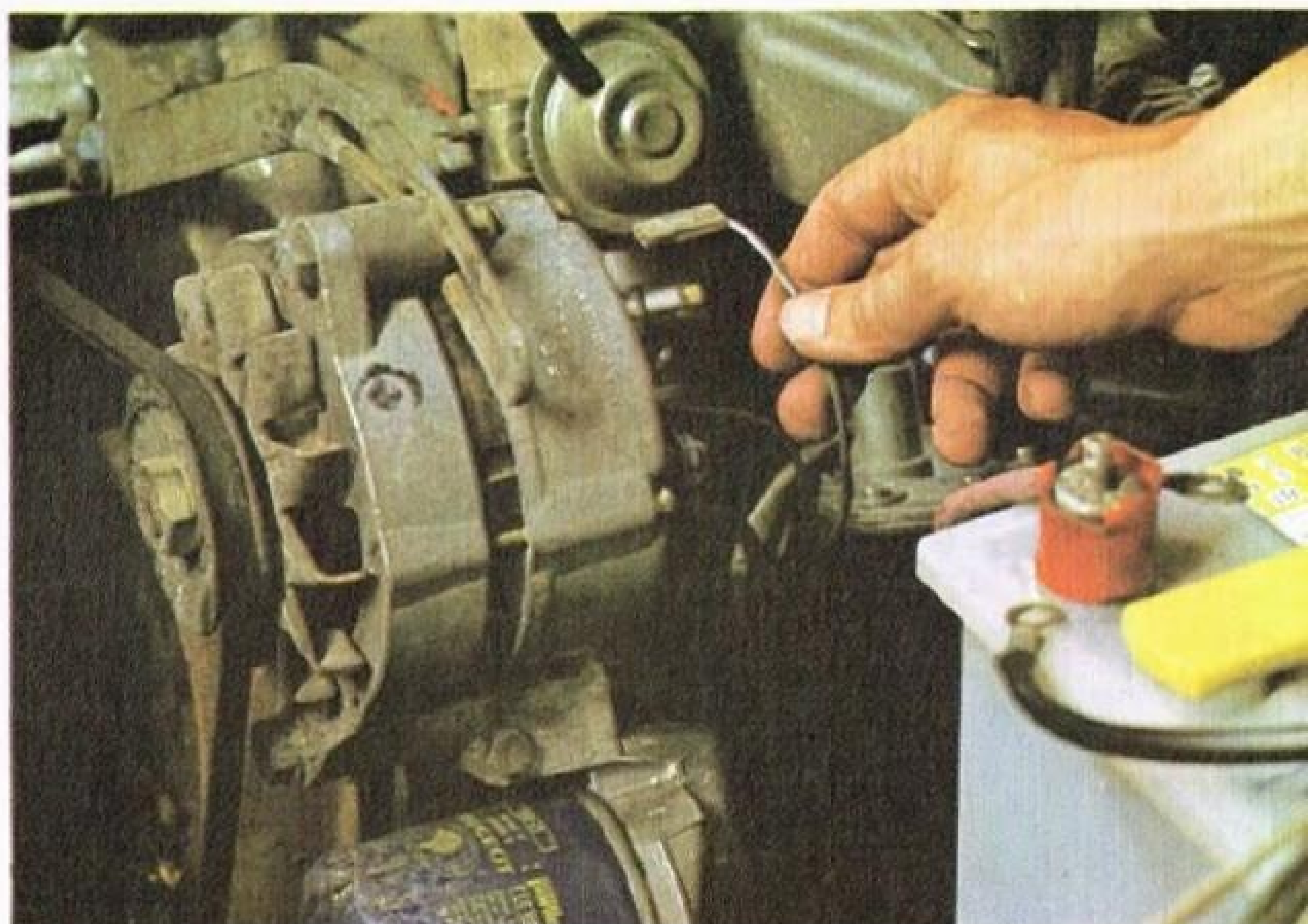




4. Situado en la parte trasera del alternador y parte integrante del generador, el regulador moderno evita los habituales problemas de conexión entre ambos mecanismos.



5. Testigo luminoso de carga del alternador. Apagado, indica el buen funcionamiento, encendido indica que el generador ya no produce electricidad.



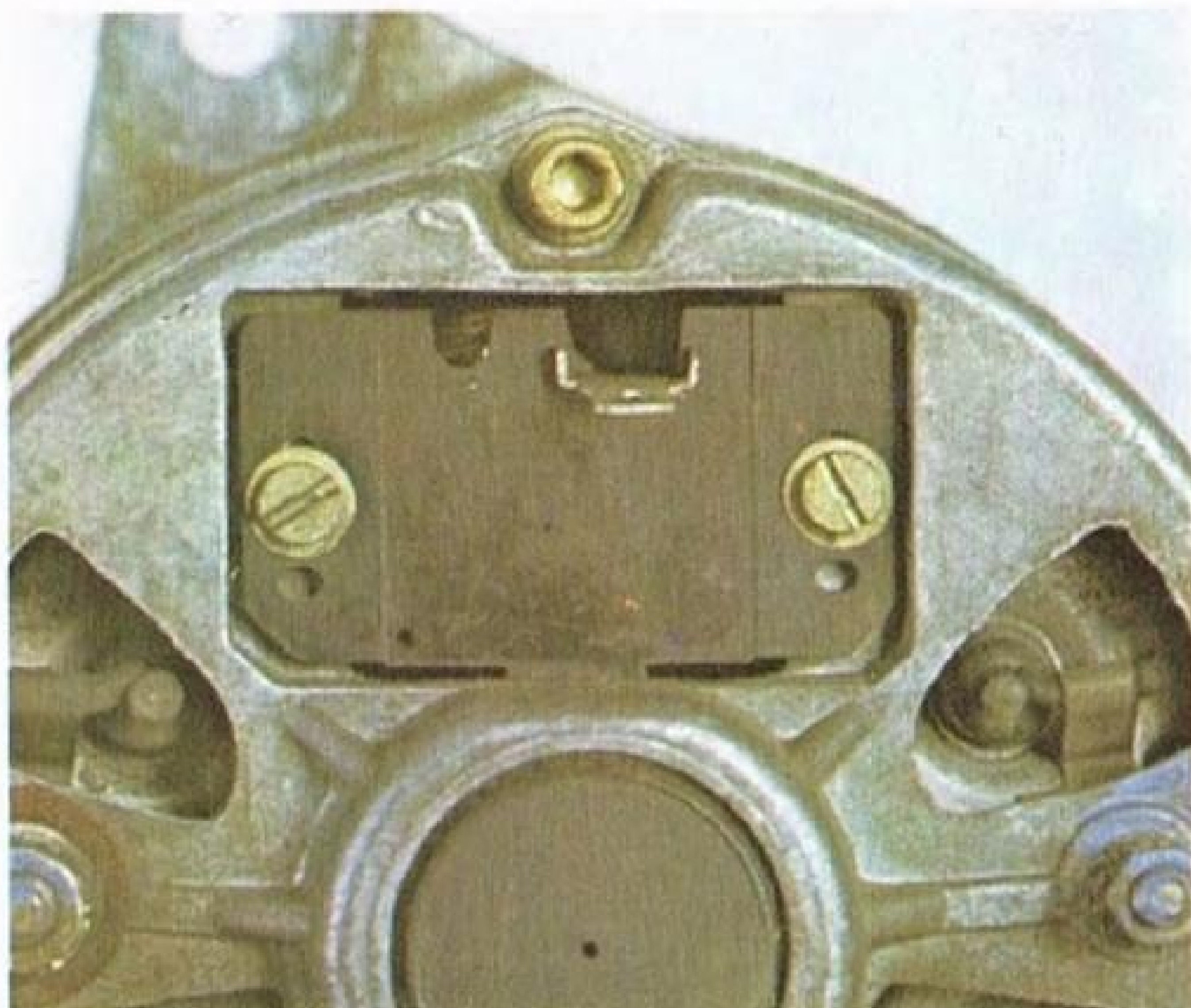
6. La sustitución del regulador se realiza tras haber desconectado los hilos de empalme con el alternador y la batería. Luego, con el destornillador de electricista, quitar los dos tornillos de sujeción en la chapa del compartimiento motor.

incorporado y, como se ha podido apreciar en el despiece, está sujeto en la parte trasera del alternador, mucho cuidado, pues primero hay que quitar los dos hilos de conexión y sacar los dos tornillos y arandelas de sujeción (foto 7), usando el pequeño destornillador de electricista, procediendo luego a la colocación del recambio.

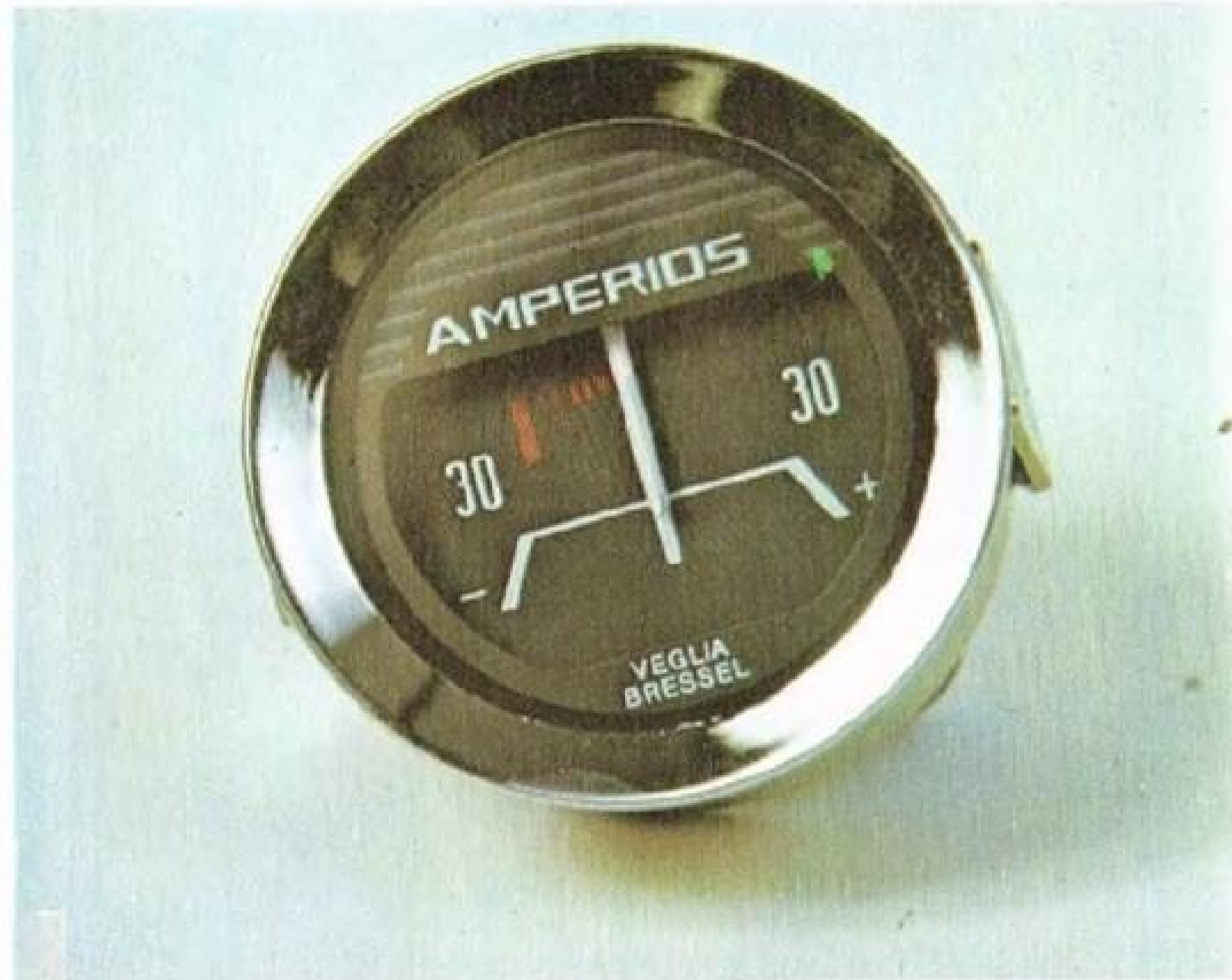
Después de estas dos intervenciones, si el testigo luminoso sigue encendido, el alternador está deteriorado o defectuoso. En tales condiciones, se puede volver a casa, si es de día y el recorrido no excede los 100 km. De noche, es arriesgado intentar recorrer más de 40/45 km. En ambos casos no utilizar la bocina, la radio ni cualquiera de los demás equipos eléctricos.

Pese a su aparente sencillez, la reparación del alternador es asunto de especialistas. Supone previo control del rotor, estator, diodos positivos y negativos, gracias a la ayuda de un ohmímetro. Sin embargo, antes de darse por vencido, el buen conductor debe pedir una verificación del alternateur sin previo desmontaje del soporte. Dicho control se realizará gracias al uso de un voltímetro y amperímetro (foto 8). Las precauciones a tomar en esta prueba son conocidas en los talleres de las grandes marcas.

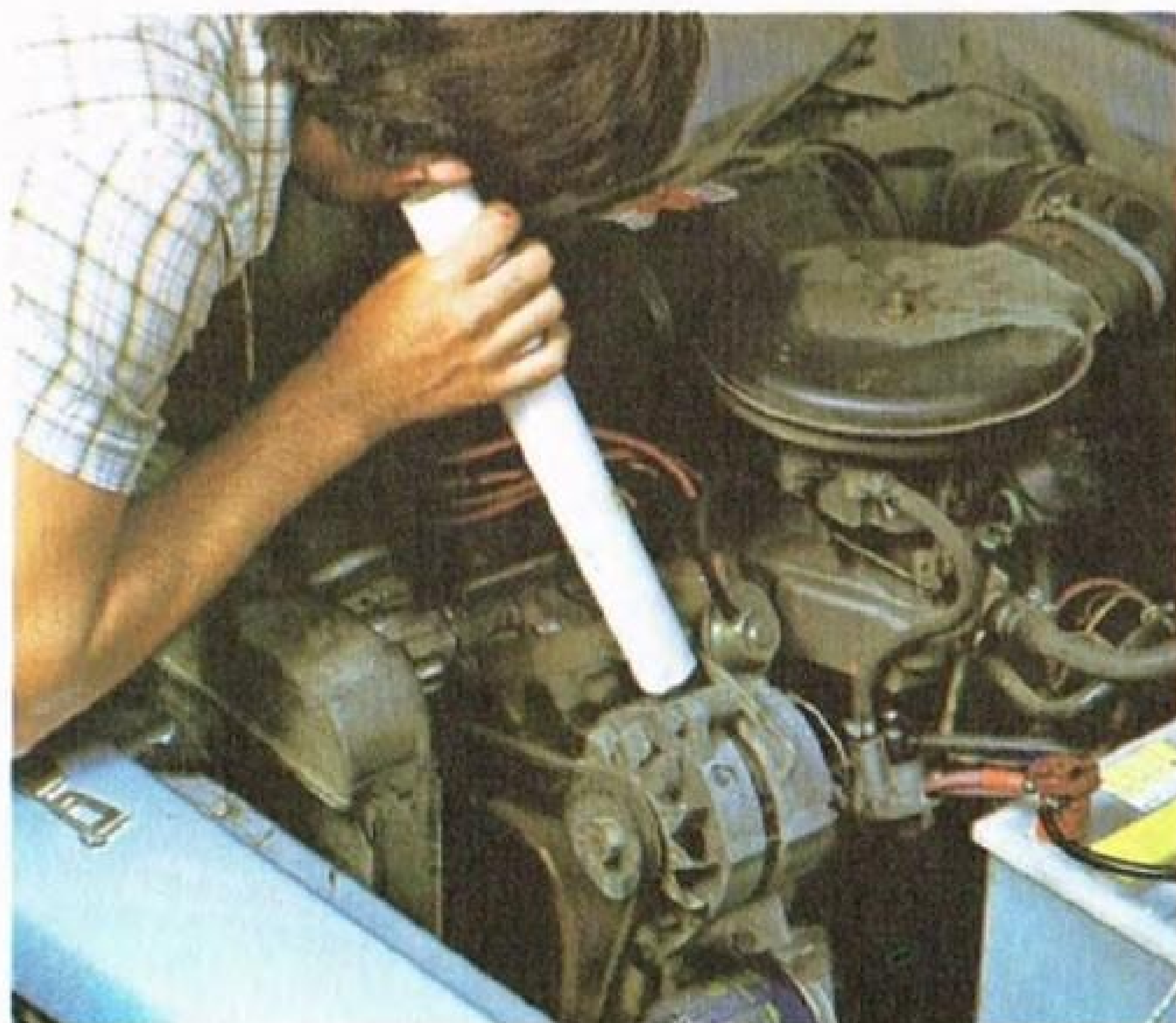
Si el alternador sigue sin producir electricidad, sabiendo que tenemos una correa nueva y tensa, así como un regulador nuevo, tendrá que ponerse el coche en manos del electricista. Si se puede apreciar una producción débil y/o irregular, queda por controlar las conexiones (foto 9). Tras esta comprobación, si el generador no funciona normalmente hay que pasarlo a manos expertas. Si la producción de corriente rebasa



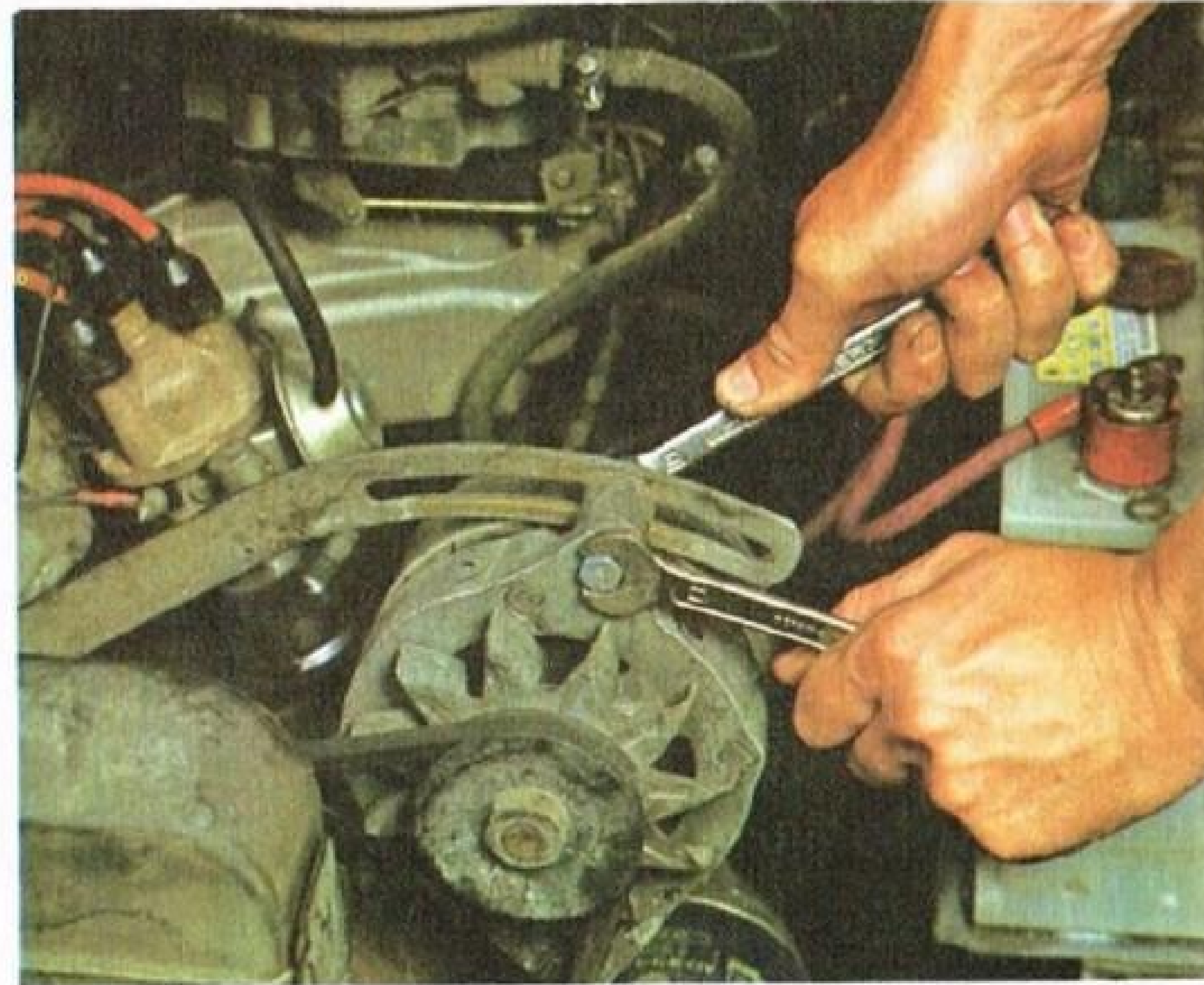
7. Desenchufar primero el regulador del alternador con mucho cuidado. Luego, con el destornillador de electricista, quitar los tornillos de sujeción.



8. No se debe proceder al desmontaje del alternador antes de efectuar previa verificación de sus reacciones.



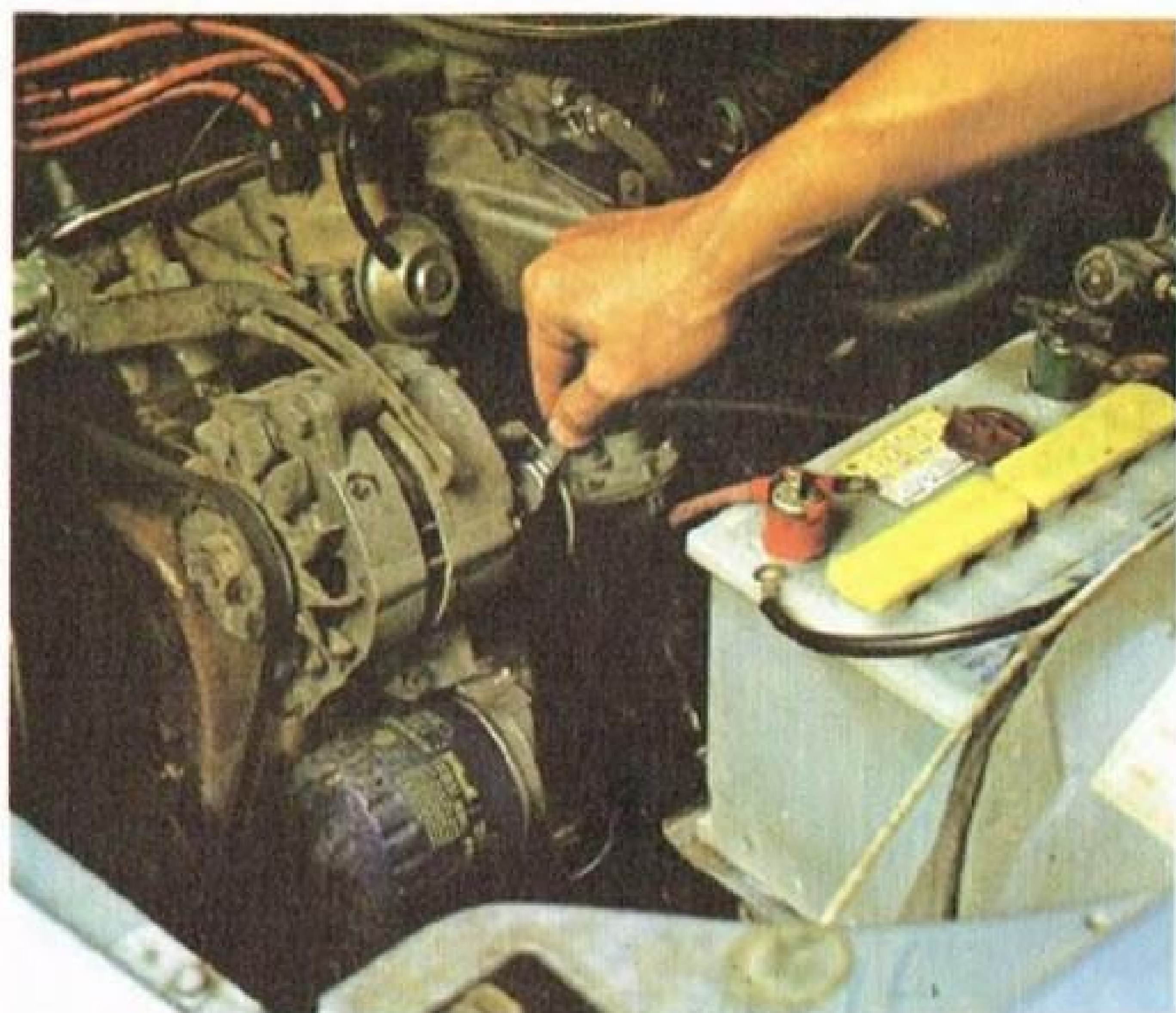
11. Método sencillo para auscultar su alternador, comprobar el silencio de funcionamiento y, mucho más tarde, detectar, eventualmente, el ruido de la avería.



12. Las vibraciones pueden provocar un deslizamiento de las tuercas e impedir una rotación suficiente del alternador. Para apretar el sistema de bloqueo, empezar por enroscar la tuerca pegada a la misma polea.

lo normal, el fenómeno indica conexiones defectuosas entre regulador y alternador. Entonces, no vacilar en cambiar los hilos de conexión (foto 10).

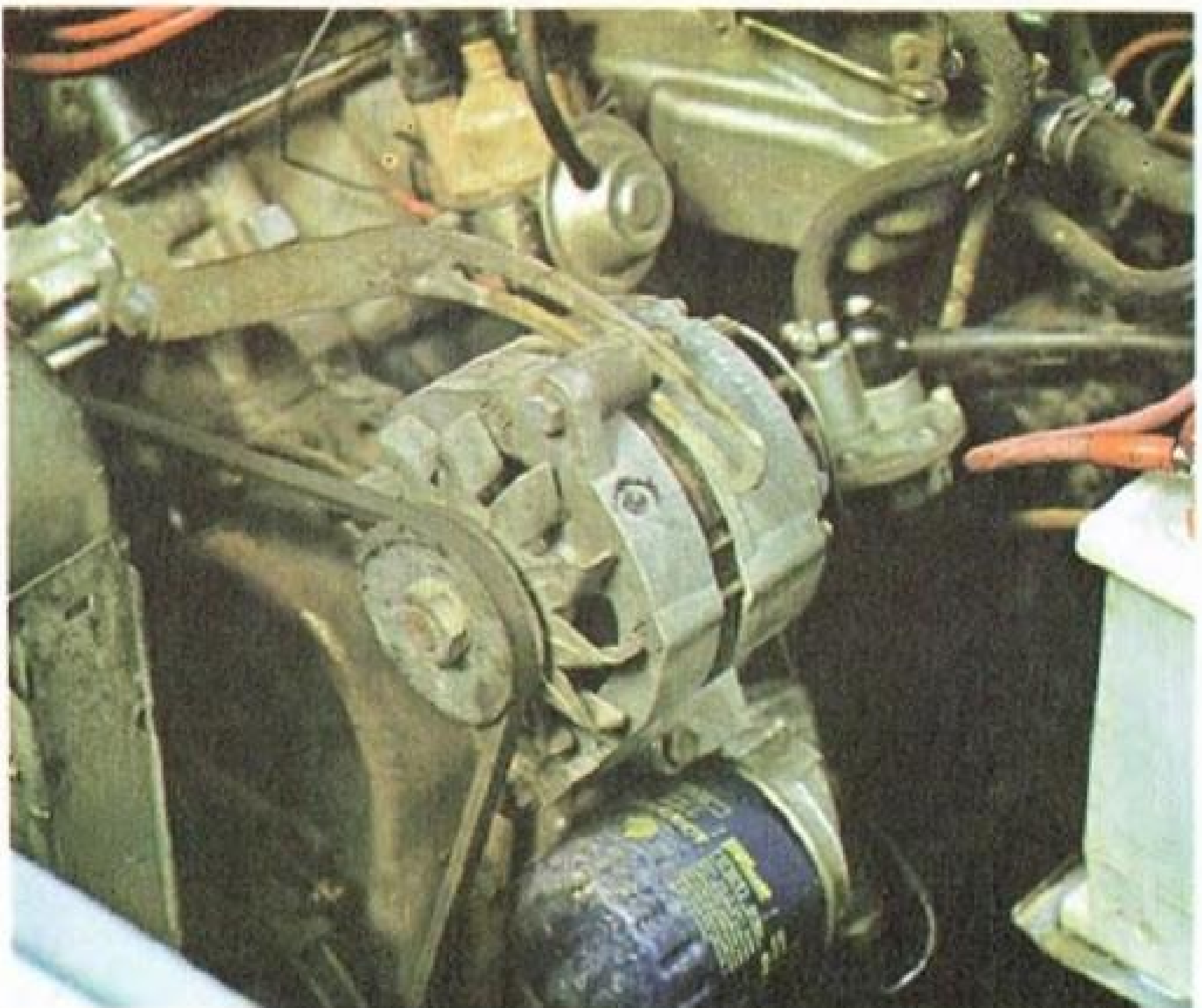
Queda una última serie de "comprobaciones" acústicas al alcance del automovilista: Con coche nuevo y/o alternador nuevo, escuchar funcionar el generador (foto 11). Meses o, normalmente, años más tarde, si se enciende su testigo de carga, se apreciará que el alternador sigue funcionando sin apenas ruido, motor ligeramente acelerado. Si percibe un ruido metálico continuo y rápido, con el mismo ritmo del motor (correa tensa y regulador nuevo), sabrá que uno de los dos defectos siguientes han podido ocurrir: La tuerca y contra-tuerca de bloqueo de la polea están desenroscadas (foto 12) y la polea ya no transmite correctamente el movimiento de rotación de la polea. Bastará con apretar el conjunto para que todo esté de nuevo en orden. En el segundo caso oirán un ruido de rotación sordo, aparejado con la velocidad de rotación del motor. Entonces, verificarán la alineación de las poleas y verán que la del alternador no está en el eje de las otras dos (foto 13). Incluso si la correa está tensa, corre por el costado de la garganta y no arrastra el eje del generador a una velocidad adecuada. Jugando con los soportes (foto 14), se restablece la alineación perfecta y se soluciona el problema. Si después de dichos controles el ruido se hace notar todavía, es que hay un rodamiento roto, uno o varios diodos en corto circuito o el estator en corto circuito, también. Lo mejor es acudir al especialista lo antes posible.



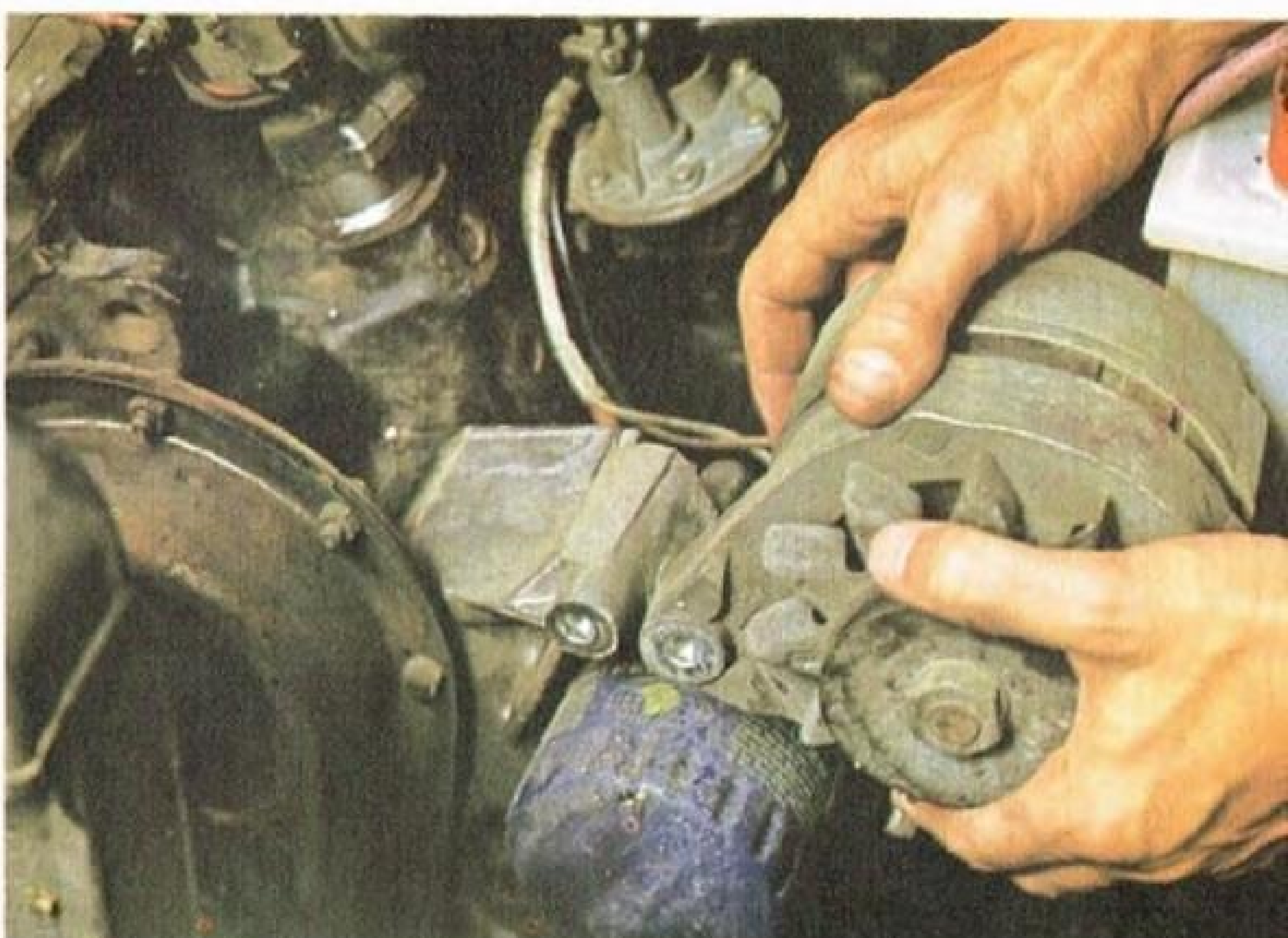
9. Asegurarse de que las conexiones están en perfectas condiciones o hacer que lo sean puede evitar la sustitución errónea del alternador.



10. Cambiar el hilo de conexión alternador/regulador puede bastar para reparar la avería.



13. Verificar la alineación perfecta de las poleas supone primero quitar la correa. En carretera, la alineación se efectuará "a ojo de buen cubero", pero, obviamente, impondrá un reajuste en el taller familiar.



14. Con llave y destornillador largo, procediendo por movimientos sucesivos limitados, milímetro tras milímetro, se logrará una alineación casi perfecta de las poleas.

Detección de averías por los ruidos

LOS ruidos "insólitos" de la transmisión, suspensión y carrocería se manifiestan cuando el vehículo está rodando, es obvio. Sin embargo, para localizar e interpretar correctamente ese tipo de ruido, no hay más remedio que efectuar, generalmente, tres pruebas distintas que se definen a continuación porque algunos ruidos, especialmente de transmisión, varían en intensidad o no se manifiestan según las piezas del conjunto trabajan en tracción, retención o vacío.

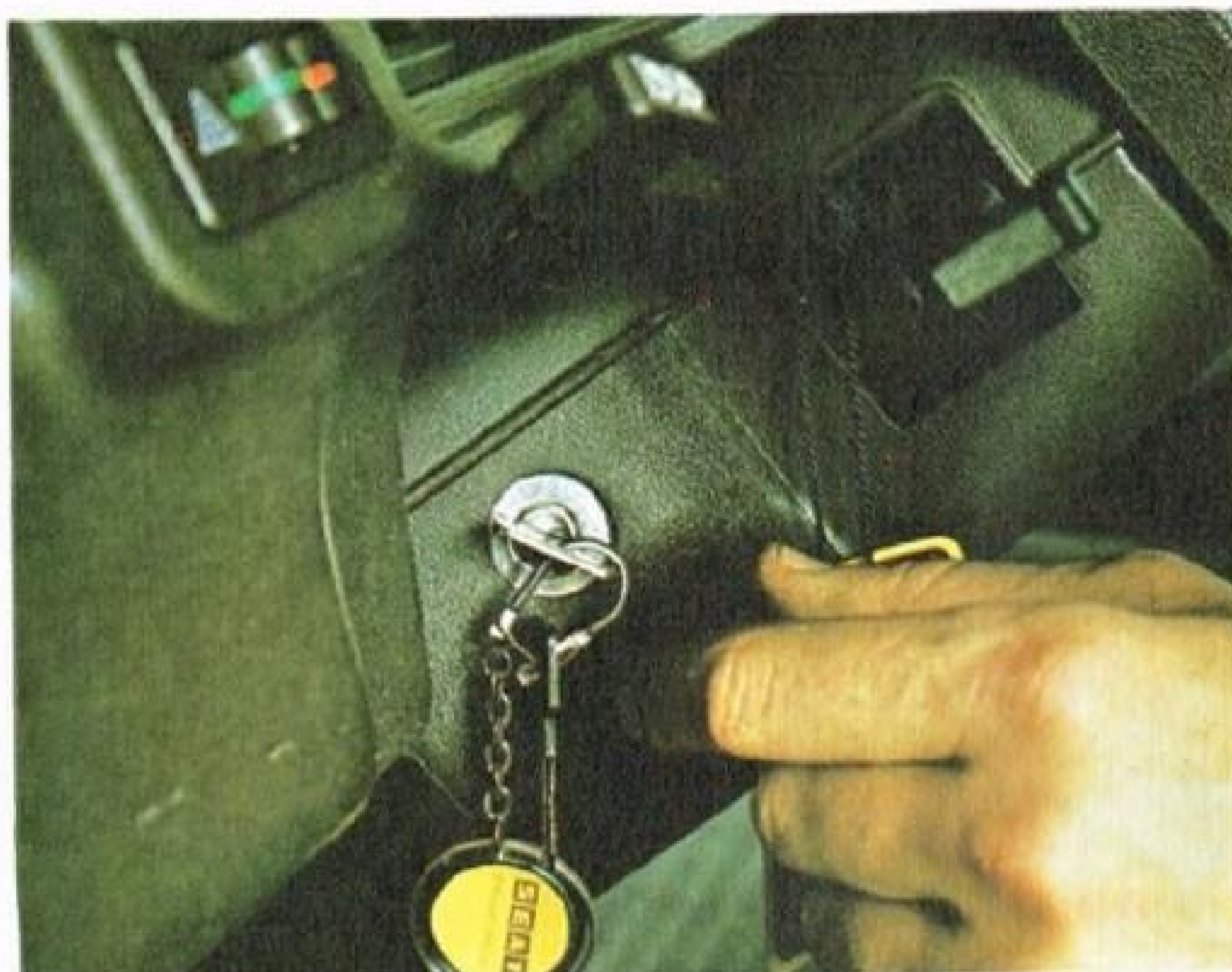
Trabajan en "tracción" (foto 1) cuando el coche arranca o sube una cuesta, en "retención" cuando baja una cuesta o reduce su velocidad (foto 2) sin pisar el freno ni el



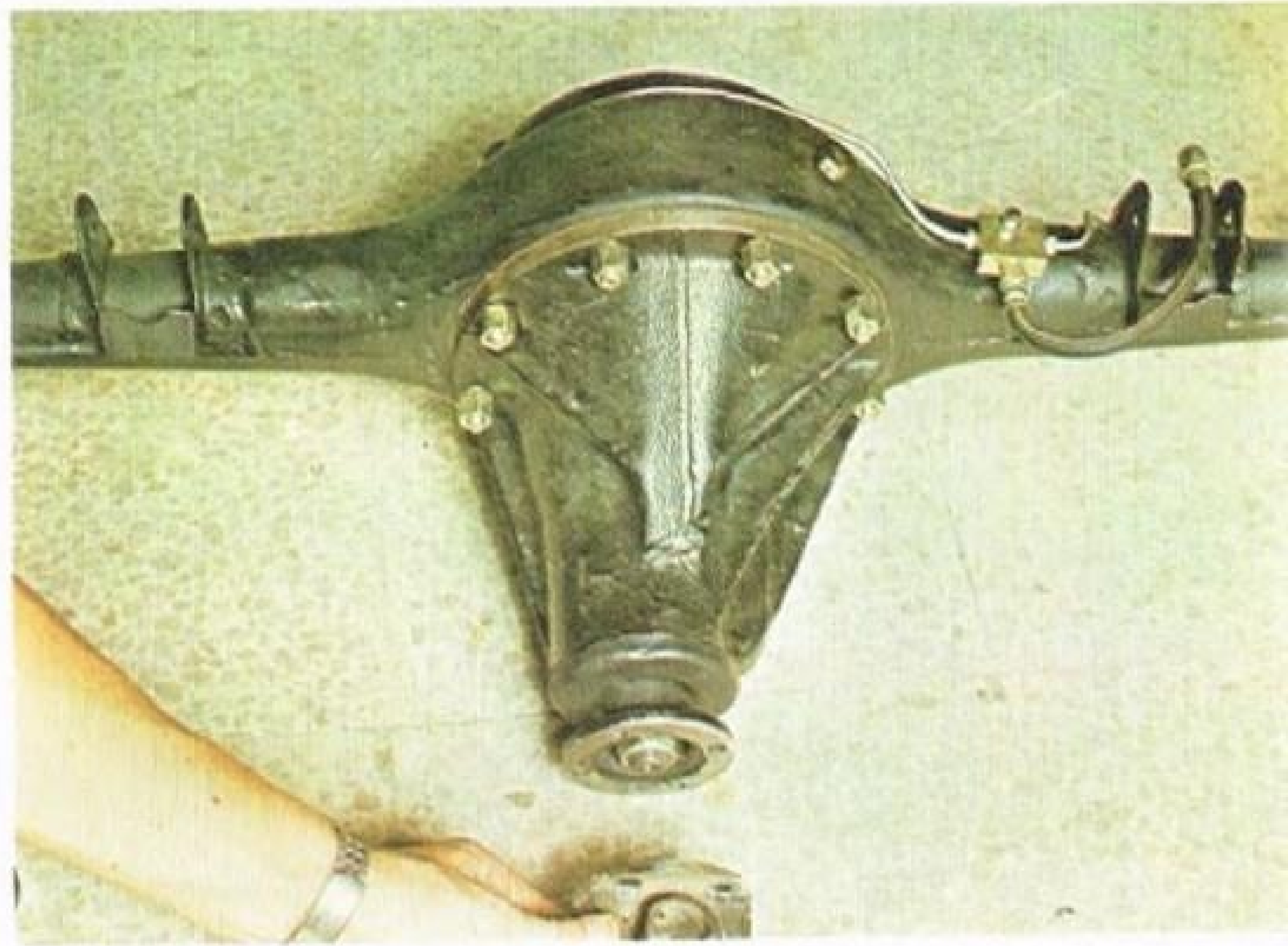
1. Para la prueba de control de la transmisión, utilizar las cuatro o cinco relaciones de cambio delanteras, cada una hasta el límite de revoluciones o velocidad autorizado. Quedarse dos segundos en el punto muerto antes de enganchar la relación superior para escuchar las reacciones.



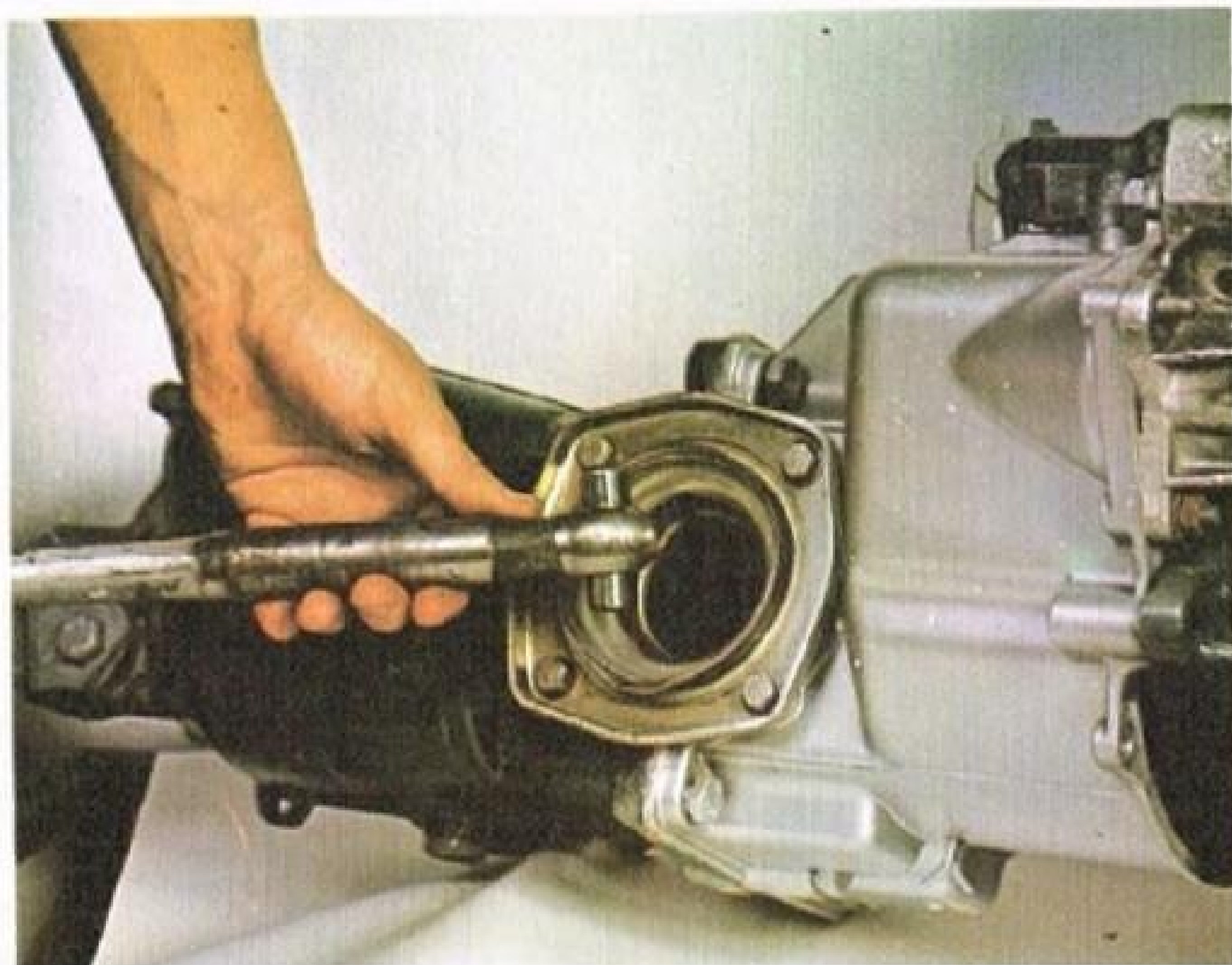
2. La segunda prueba, lanzar el coche en una bajada, utilizando cada relación de cambio. Al alcanzar la velocidad máxima de una relación, quitar el pie del acelerador, sin tocar la palanca de cambio y dejar correr el vehículo durante cinco o seis segundos frenado por el conjunto motor.



3. En la prueba en vacío dejar correr el coche, en punto muerto, tras haberlo lanzado hasta unos 100 km/hora. Al parar el motor, dejar la llave en posición "libre", a fin de evitar el bloqueo del volante.



4. En un coche clásico de tracción trasera, los puntos débiles del árbol de transmisión son sus conexiones y eventuales deformaciones por choques, y defectos de fabricación, que siempre pueden producirse.



7. Este defecto del palier es bastante frecuente en los coches clásicos. Su reparación se impone tan pronto aparece. Habrá que cambiar los rodamientos y el cierre hermético.



8. Esta avería se manifiesta poco a poco e indica un defecto en el sistema de mando del cambio. Además impone un control del embrague. Posiblemente se han mellado algunos dientes del engranaje.

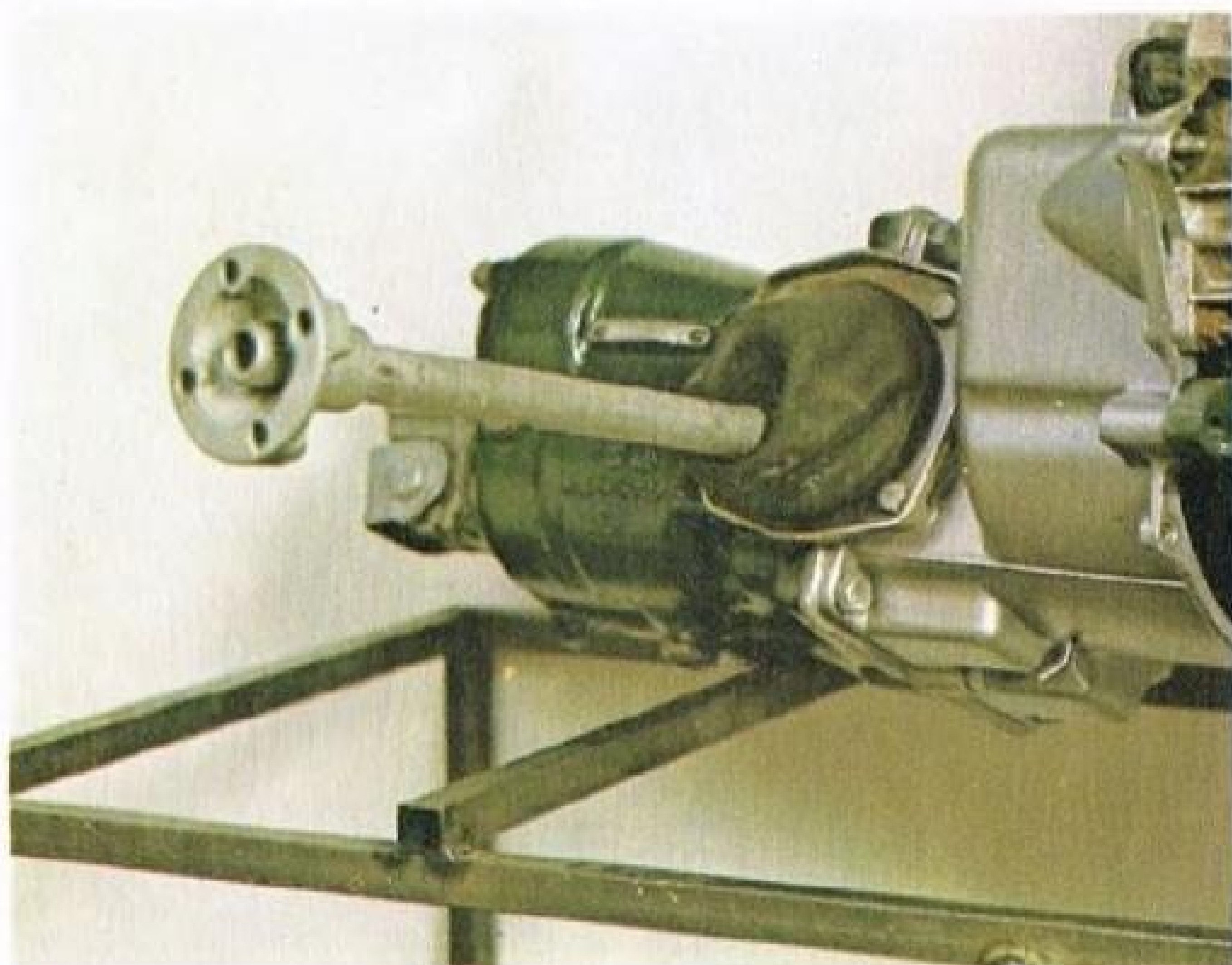
acelerador, en "vacío" cuando el vehículo prosigue su camino por inercia, palanca de cambio en punto muerto, motor parado, sin que se pise el freno ni acelerador.

La primera prueba consistirá en escuchar los ruidos "en vacío": Lanzar el coche a 100 km/hora en una bajada suave y operar como acabamos de decir. ¡Cuidado! (foto 3), al girar la llave de contacto para parar el motor, ¡no vayan a bloquear la dirección! La prueba en tracción se hace desde el pie de una cuesta hacia arriba, utilizando cada relación de la caja de cambios hasta el máximo permitido. Además, entre cada cambio, esperar dos segundos antes de enganchar la relación superior (foto 1) de tal forma que se puedan observar correctamente la reacciones de cada velocidad.

La prueba de retención se hace en sentido inverso: Enganchar la 1.ª, subir al máximo, soltar el acelerador 4/5 segundos y operar sucesivamente así para cada relación hasta la 4.ª o la 5.ª, según el coche que tengan (foto 2). Insistimos, a menudo el ruido anormal se percibe sólo en una u otra de las tres pruebas y no quiere eso decir que la reparación haya de postergarse.

Una vibración continua perceptible en toda la longitud del habitáculo, a partir de unos 75/80 km/hora, indica un defecto o desequilibrio del árbol de transmisión (foto 4). Sin embargo, el desequilibrio del árbol puede resultar de una deformación accidental o del excesivo desgaste de los cardanes (foto 5). Defecto típico de los coches tradicionales, como Seat 124, 131, 132 y Talbot 180.

Un silbido agudo, aunque muy tenue cuando se inicia, es indicio de desgaste anormal en uno, al menos, de los rodamientos de la caja de cambios (foto 6). Este defecto se aprecia mejor en "tracción". Un silbido agudo perceptible a partir de 80 km/hora y más allá, tendrá su origen en el palier intermediario del árbol de transmisión. Es indicio de que el rodamiento de bolas y los anillos de cierre hermético son defectuosos (foto 7).



5. Los cardanes del coche de tracción trasera tienen el mismo cometido que los de tracción delantera. Su desgaste es inferior porque su esfuerzo viene amortiguado por los órganos de transmisión que componen la cadena.



6. Los rodamientos de la caja de cambios deben cambiarse tan pronto se detecta holgura por defecto o desgaste, para evitar daños mayores, y porque son averías que van siempre en aumento.



9. El desgaste de los cardanes en un coche de tracción delantera es más importante que en un clásico. Debe corregirse rápidamente para evitar daños en los ejes y uso anormal de los neumáticos. (Para coches clásicos, ver foto 5.)



10. Choques y /o crujidos en un coche de tracción delantera pueden indicar, también, un desgaste de los semiárboles de transmisón de la potencia motor. En cualquier caso, efectuar un control de los elementos del tren delantero.

Detección de averías por los ruidos

Choques sordos de poca duración y frecuencia bastante rápida justo después de enganchar una de las tres primeras velocidades indican, sin duda, que uno o varios dientes del engranaje de acoplamiento de la caja de cambios están mellados (foto 8). Si este silbido apareciera después de enganchar cada una de las tres relaciones de cambio, esto puede decir que la caja de cambios necesita una revisión completa. En los vehículos con caja de cinco relaciones delanteras, el silbido puede oírse en una o en las cuatro primeras velocidades.

Choques y/o crujidos mecánicos más bien sordos, perceptibles en el momento de una aceleración brusca o de una retención brutal al soltar el acelerador, revelan una holgura excesiva en los cardanes del árbol de transmisión en los coches de tracción trasera (foto 9). Los mismos indicios en un coche de tracción delantera revelan una holgura o un desgaste excesivos en los árboles de ruedas delanteras o en los cardanes de las mismas (foto 10). No debe excluirse la posibilidad de deterioro en ambas piezas al mismo tiempo.

Un ronquido más bien sordo y continuo indica sin duda un desgaste anormal de los piñones del par cónico (foto 11). Choques metálicos de frecuencia creciente con la velocidad, aseguran que existen uno o varios dientes mellados en el engranaje del par cónico y diferencial. Crujidos sordos, intermitentes en curvas y cuestas arriba resultan de dientes rotos en los piñones interiores del diferencial.

Cuidar la suspensión es asunto que puede salvar la vida. Cualquier choque sordo, manifestado al franquear un bache, una desigualdad del firme o un badén indica el desgaste de los silentblocs. También puede revelar, al mismo tiempo, la debilidad o desgaste de muelles y/o amortiguadores (foto 12). En las páginas 144 a 149 de esta Enciclopedia encontrarán cuantos detalles



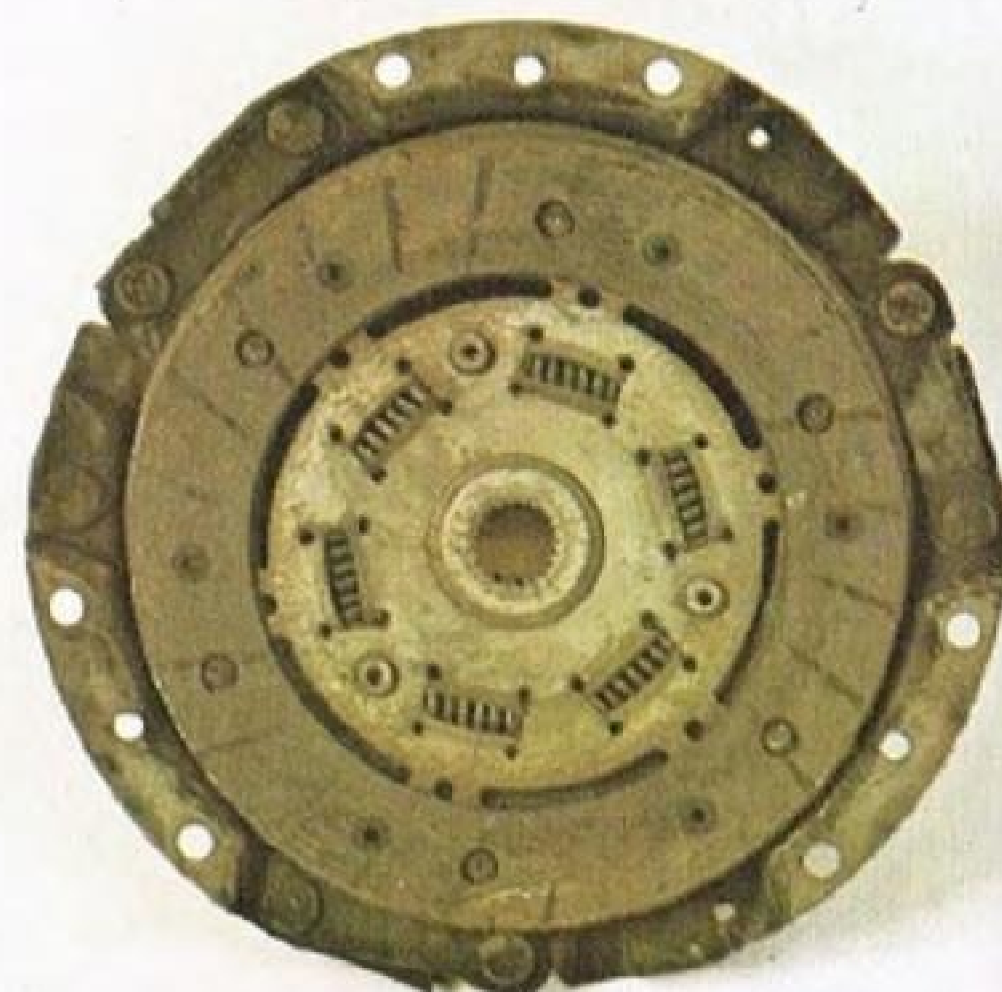
11. El ronquido continuo, aunque tenue, indica casi siempre el deterioro de los piñones del par cónico. Además de la reparación convendrá averiguar la causa de esta anomalía.



12. Una presión en la carrocería, lo más cerca posible del sistema de suspensión, les indicará inmediatamente la debilidad o rotura que están buscando. (Ver páginas 144 a 149.)



15. Vibraciones de carrocería y roces más bien continuos y sordos pueden indicar que un tambor de freno está descentrado. La reparación debe realizarse lo antes posible.



16. Vibraciones y roce sordo continuo apareciendo solamente a cierto y/o ciertos regímenes definidos del motor indican generalmente un deterioro del embrague. (Ver páginas 221 a 225.)

necesitan para operar los cambios que se imponen, teniendo en cuenta los consejos suplementarios de la figura 14.

Los ruidos metálicos que se perciben al pasar los obstáculos o desigualdades corrientes y habituales de la calzada resultan siempre del deterioro de las ballestas y/o de los muelles.

Balanceos acompañados por choques y/o roces tenues y sordos a la salida de curvas y en calzadas bombeadas se deben a la ruptura de la barra estabilizadora o bien a la rotura de un amortiguador (foto 13).

Respecto a las vibraciones de carrocería y correspondientes manifestaciones acústicas, resultan casi siempre de una amplificación de defectos y/o desequilibrios de las piezas y componentes en movimiento para asegurar la marcha del vehículo. Por encima de 100 km/hora, se deben a una holgura o desgaste de los cubos de ruedas (foto 14), de los cardanes de transmisión (fotos 9 y 10) o de los tambores de frenos descentrados (foto 15) y siempre vienen acompañados por silbidos casi continuos y sordos. Si estas vibraciones y silbidos varían de intensidad en las tres pruebas, indican el defecto de dos cubos del mismo eje, delantero o trasero.

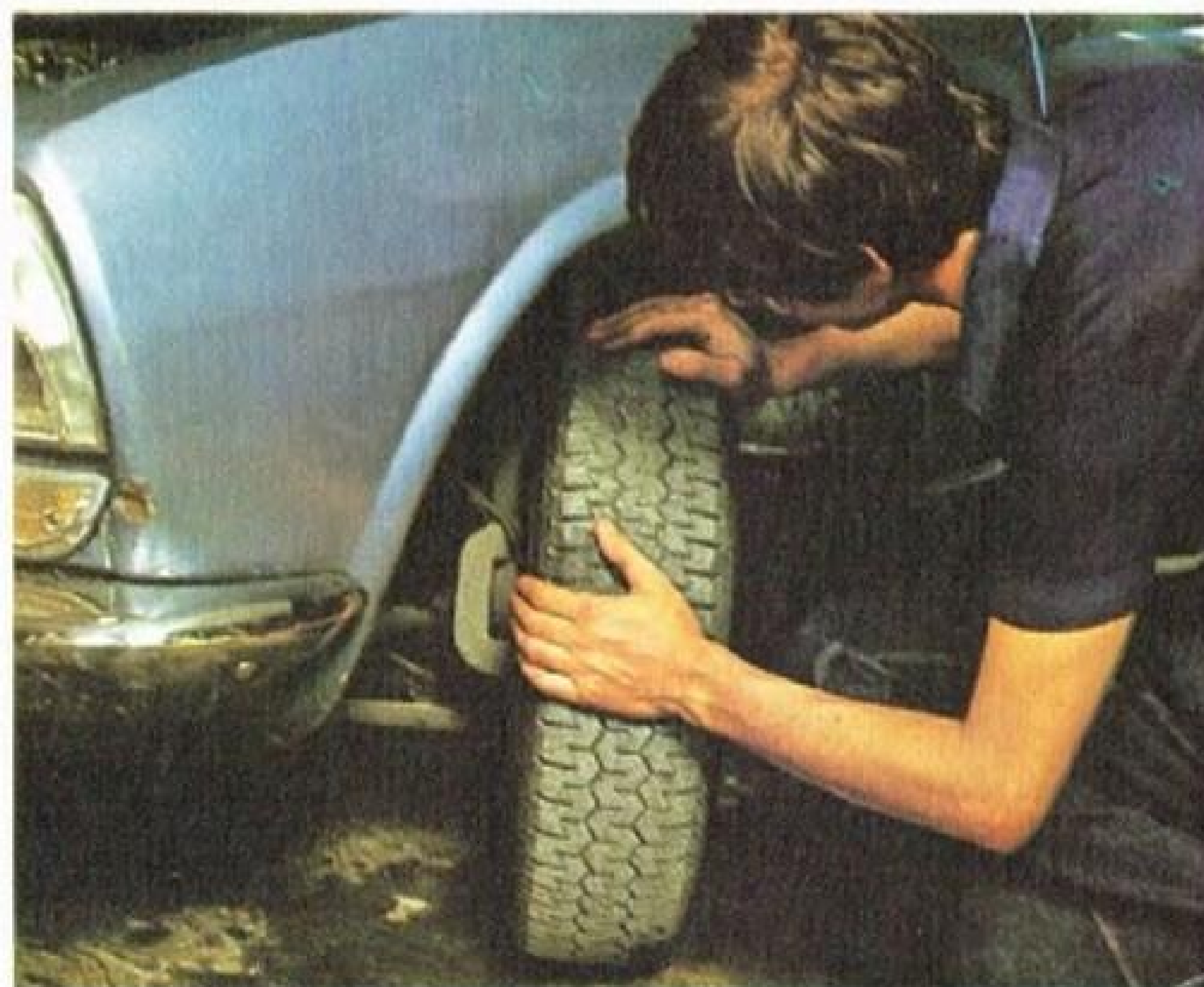
Cuando vibraciones y ruidos se manifiestan siempre a cierto régimen del motor, se deben generalmente a un defecto o desequilibrio del embrague (foto 16 y páginas 221 a 225).

Cuando las vibraciones vienen aparejadas con un ronquido más o menos tenue de intensidad proporcional al incremento de revoluciones del motor, resultan del desequilibrio o desgaste del ventilador y/o del generador de electricidad (foto 17).

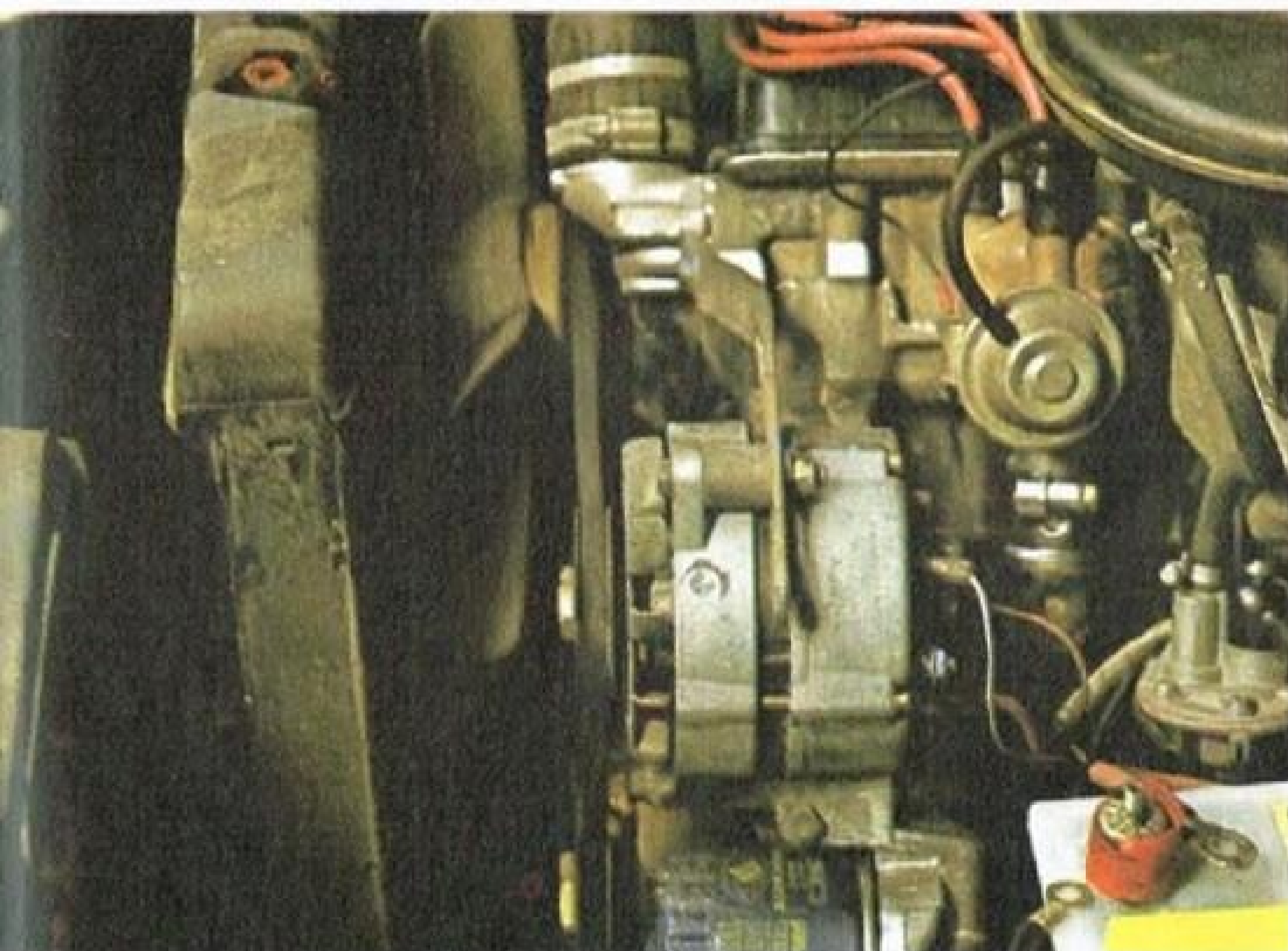
Naturalmente, vibraciones acompañadas con ruidos metálicos más o menos agudos indican siempre que un elemento de chapa no está bien sujeto o está desgarrado (foto 18).



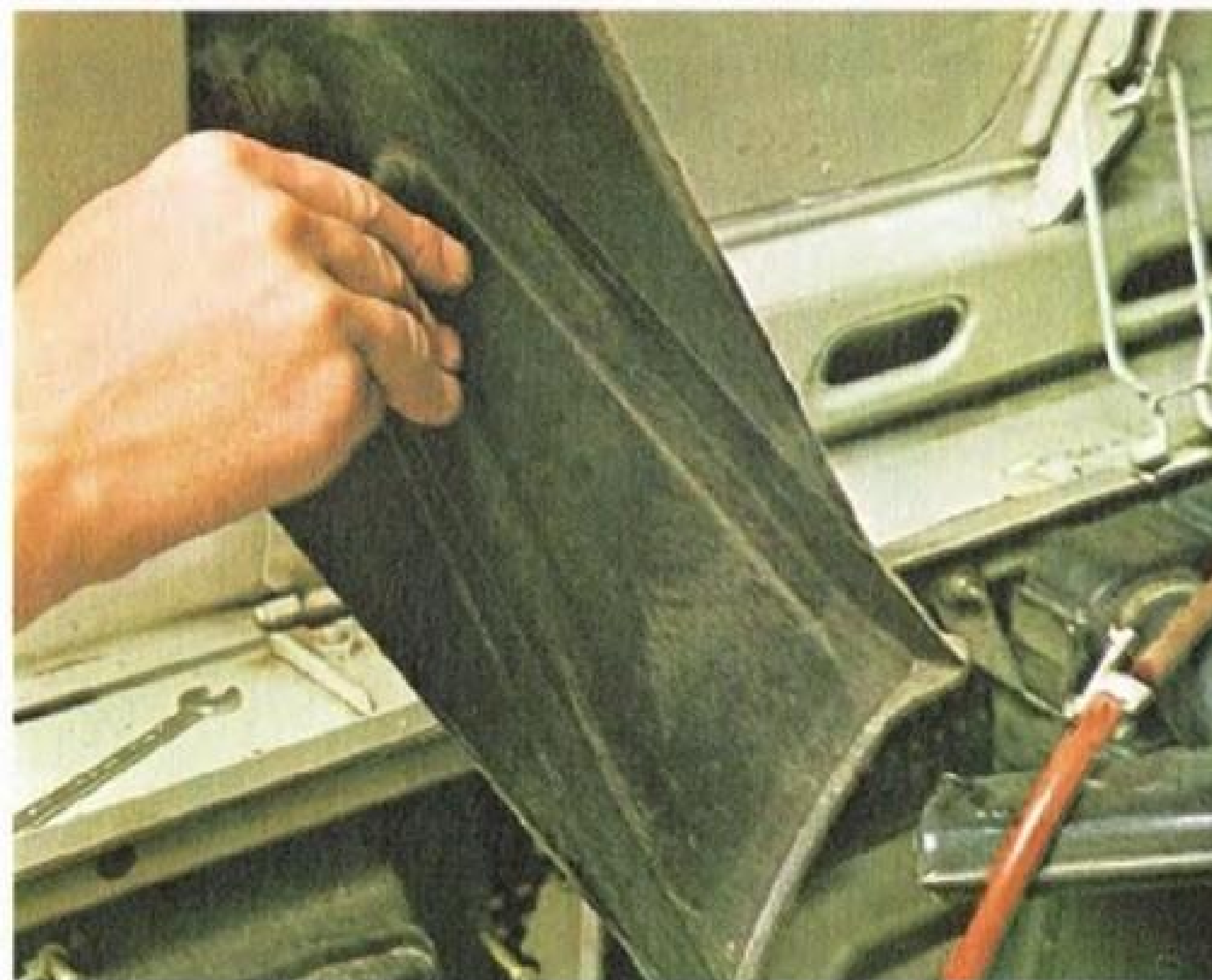
13. El coche en el puente, podrán verificar fácilmente si la barra estabilizadora o el amortiguador están rotos. Los balanceos y roces o choques sordos en salidas de curvas y/o en calzadas bombeadas no tienen otro origen.



14. Vibraciones de carrocería acompañadas por crujidos discontinuos, sordos y tenues, manifiestan el deterioro de un cubo de rueda. Comprobar si tiene deformaciones para corregirlas.



17. Vibraciones tenues acompañadas con ronquido más o menos metálico y tenue, de intensidad creciente con las revoluciones del motor, indican desgaste del eje del ventilador o del alternador, o de ambos.



18. Vibraciones y choques metálicos más acusados en calzadas deformadas proceden de una chapa desapretada o desgarrada. A veces, con una revisión de los aprietes es bastante.

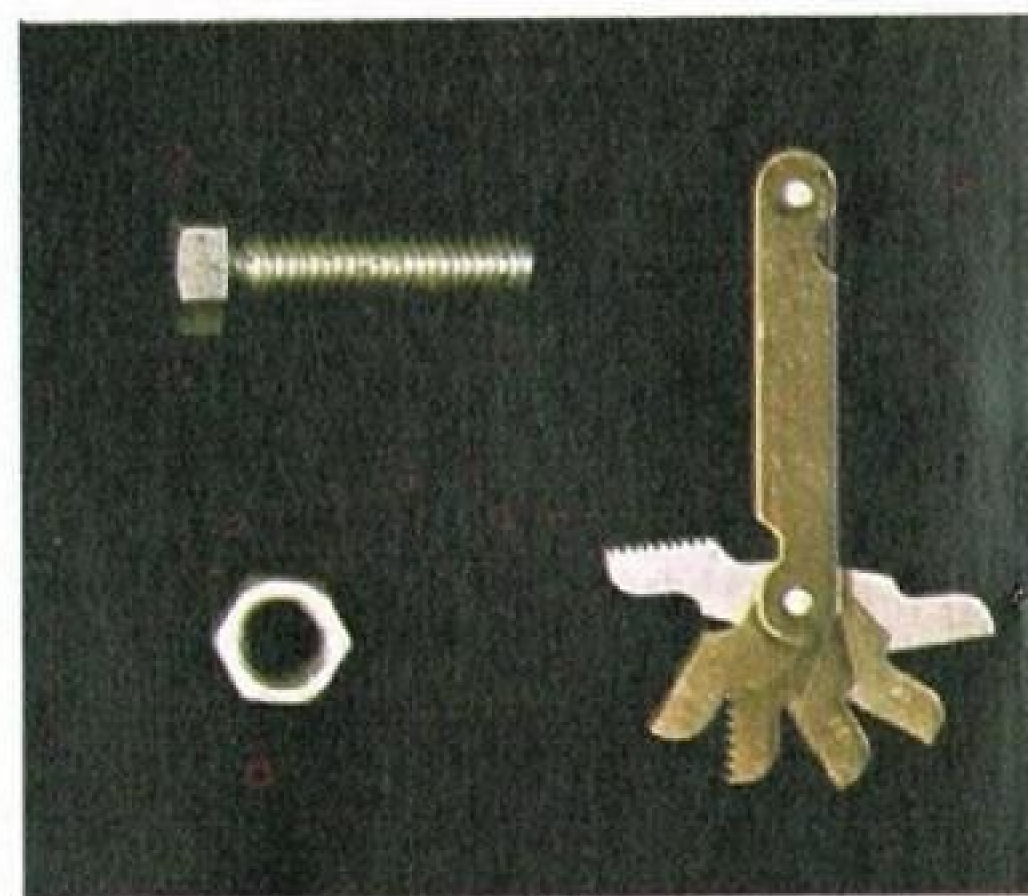
Tipos de tornillos, cuidados y reparaciones

UN automóvil es un conjunto de miles de piezas, ensambladas entre sí por un número aún mayor de tuercas y tornillos. Del correcto funcionamiento de éstos depende en buen grado la seguridad y la ausencia de averías, ruidos y todo tipo de situaciones anormales y que una tuerca o un tornillo funcionen bien quiere decir que su par de apriete sea siempre el correcto y que su zona de ataque se encuentre en buenas condiciones.

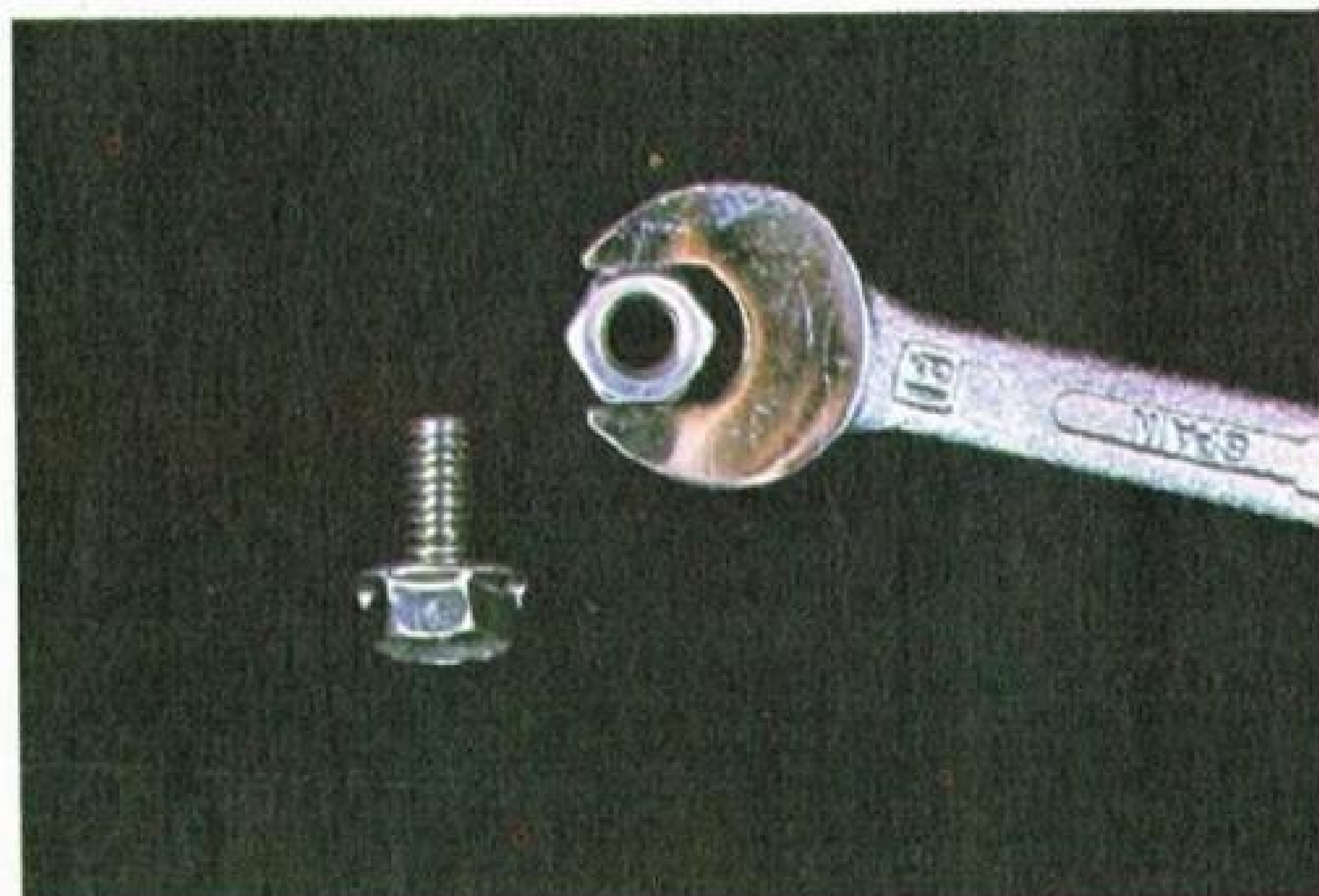
Naturalmente en el automóvil existen todo tipo de tornillos y tuercas: grandes, pequeños, delgados, de distintos materiales y muy variable dureza, pero todos cumplen una misión importante y han de estar siempre perfectamente a punto. Repasar el apriete es una buena manera de iniciarse en las tareas de mantenimiento y reparación de un automóvil.

Algunos aprietes son especialmente delicados, como aquellos que sujetan la culata al bloque, o las piezas de enlace del cigüeñal con el motor y aparte de tener tornillos de muy especial calidad, se ha de realizar con llave dinamométrica. Otros tornillos importantes, como los que sujetan las ruedas, merecerían el mismo tratamiento, aunque se desprecia y normalmente se aprietan de cualquier manera, lo cual no es nunca aconsejable. Con un exceso de par, los tornillos terminan por perder cualidades.

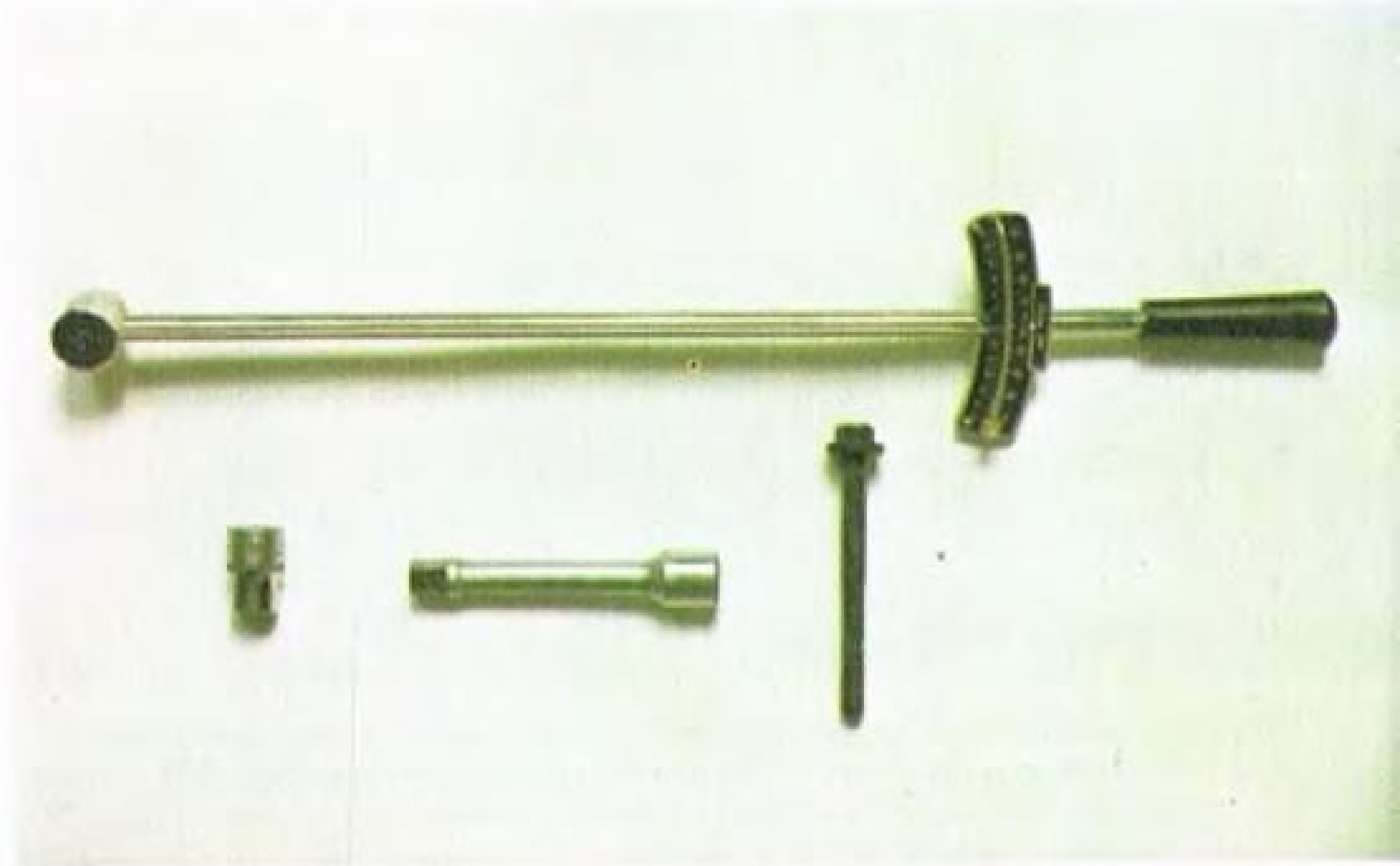
Los problemas que suelen presentar los tornillos en la práctica diaria son los de su apriete y afloje, lo que sólo se consigue disponiendo de la herramienta de la medida adecuada para cada tipo específico de tornillo. Nadie intentaría aflojar un tornillo de rueda con un vulgar alicate: sabe que necesita una llave de cruz o de "L" del 19 y que sin ella está condenado al fracaso, o a mellar la cabeza del tornillo. Pero muchos de los que piensan así, no dudan luego en atacar un tornillo de estrella con un destorni-



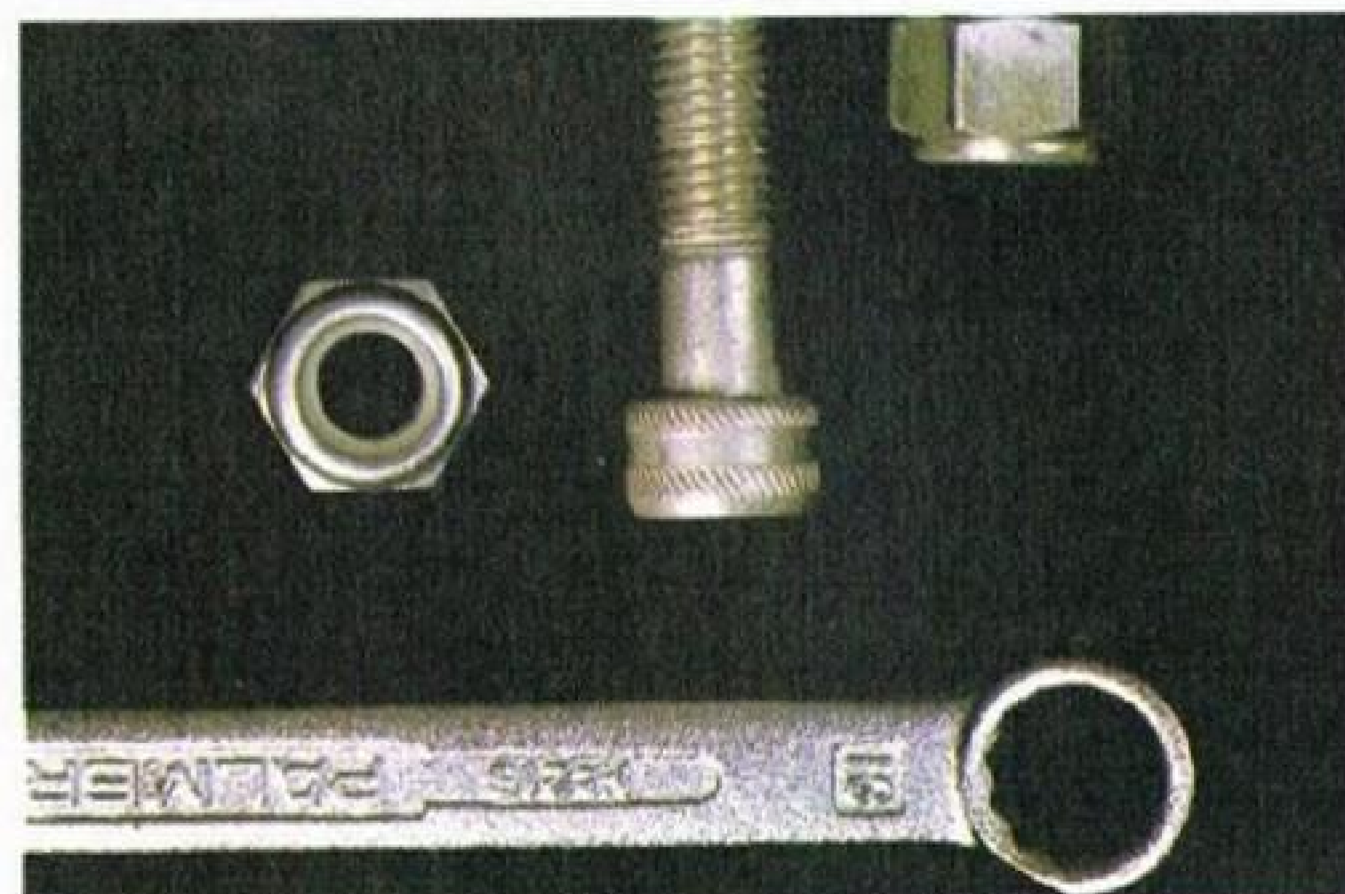
1. Cada tornillo tiene una medida concreta, tanto en longitud como en calibre y en trazado de la espiga, siendo imprescindible un "peine" de medición para conocer la familia y tipo concreto de cada tornillo.



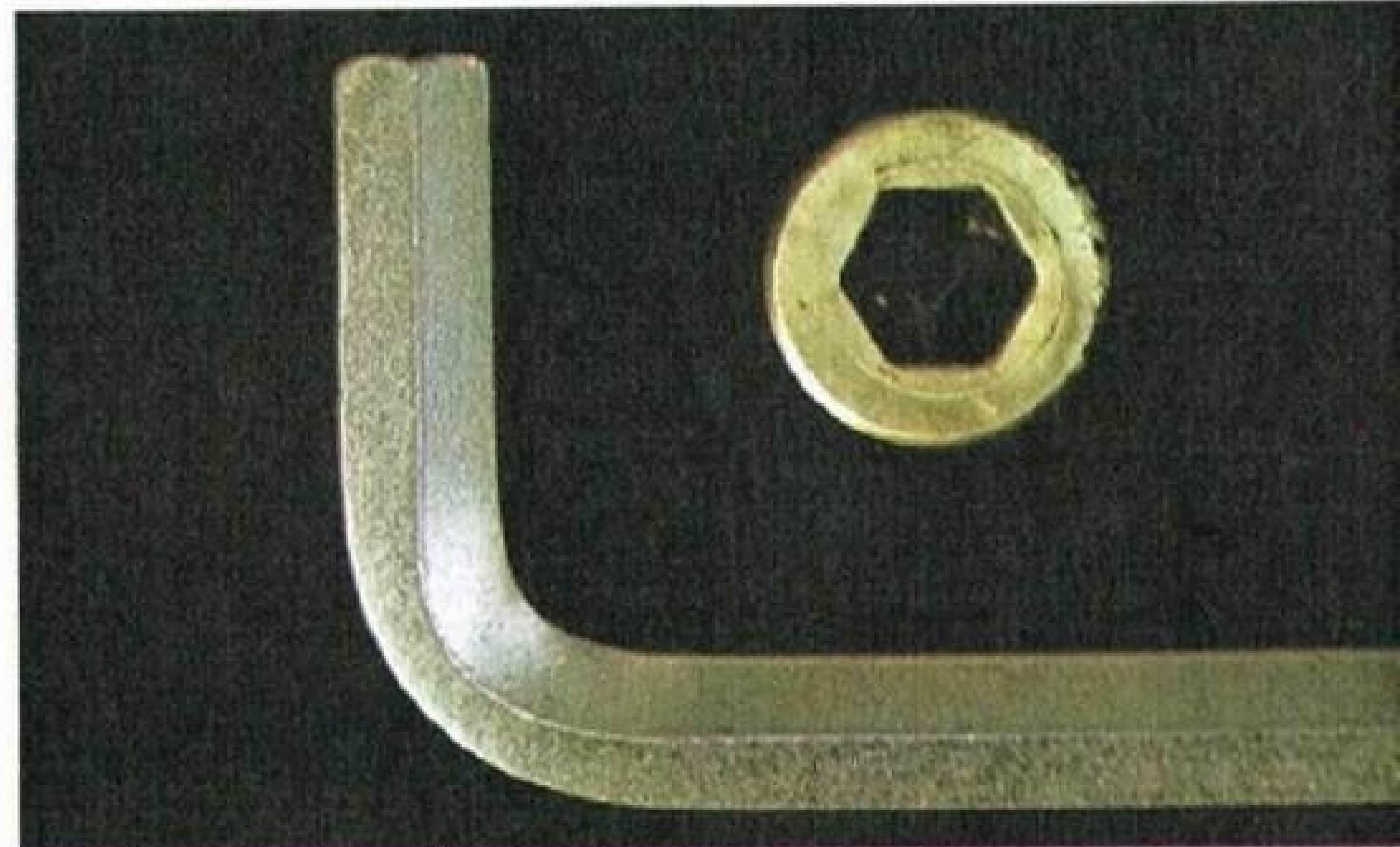
2. Este es un ejemplo del tornillo más común que suele encontrarse en un automóvil. A pesar de enlazar piezas que no necesitan de un gran par de apriete, su calidad general suele ser bastante elevada.



3. Los tornillos de culata son probablemente los de mayor calidad que suelen encontrarse en el motor, estando capacitados para soportar sin la menor deformación el fuerte par aplicable siempre con llave dinamométrica.



6. La máxima calidad y fiabilidad en el apriete se consigue utilizando tuercas autoblocantes, esto es, que disponen de un anillo elástico que impide su movimiento pese a las más violentas vibraciones.



7. Entre los tornillos especiales puede citarse en primer lugar el tapón de vaciado del aceite del carter, cuyo apriete tradicional por llave de "cuadradillo" se ha reemplazado casi genéricamente por la llave exagonal.

llador inadecuado, o tratan de soltar una tuerca de difícil acceso con una llave plana puesta en posición inclinada. Nunca se debe intentar atacar un tornillo sin disponer para ello de la llave o destornillador adecuado, es la regla de oro para tener los tornillos y tuercas siempre a punto.

Con todo, disponiendo incluso del instrumental correcto, a veces se plantean agarrotamientos que dan problemas para trabajar con los tornillos, sobre todo, a la hora de los desmontajes. Es el momento de utilizar productos aflojadores que limpian y engrasan la zona de unión-tuerca para facilitar su desmontaje. ¿Sabía que en caso de emergencia unas simples gotas de Coca-Cola tienen esa propiedad? Naturalmente que su acción es limitada, que se trata simplemente de un recurso de emergencia, pues siempre será más eficaz recurrir a productos específicos a dicho fin.

Otro defecto muy común entre aficionados a la mecánica es el de no emplear en el armado el mismo tipo de arandelas o tuercas que tenía el tornillo originalmente y ello supone un grave error que afectará al propio tornillo o incluso a las superficies que enlaza. Si existe una arandela de aluminio en lugar de hierro, o una tuerca autoblocante en lugar de una convencional, siempre obedece a un motivo que se ha de respetar.

Las averías en los tornillos vienen ineludiblemente por deformaciones en su cabeza, debidas exclusivamente a la utilización de una herramienta inadecuada al apretar o aflojar, y también por deformaciones en el estriado, achacables en la práctica mayoría de los casos a un exceso de apriete. Lo normal es que la tuerca sea de un material más blando que el tornillo y en consecuencia es ésta la primera en sufrir los inconvenientes de un exceso de apriete.

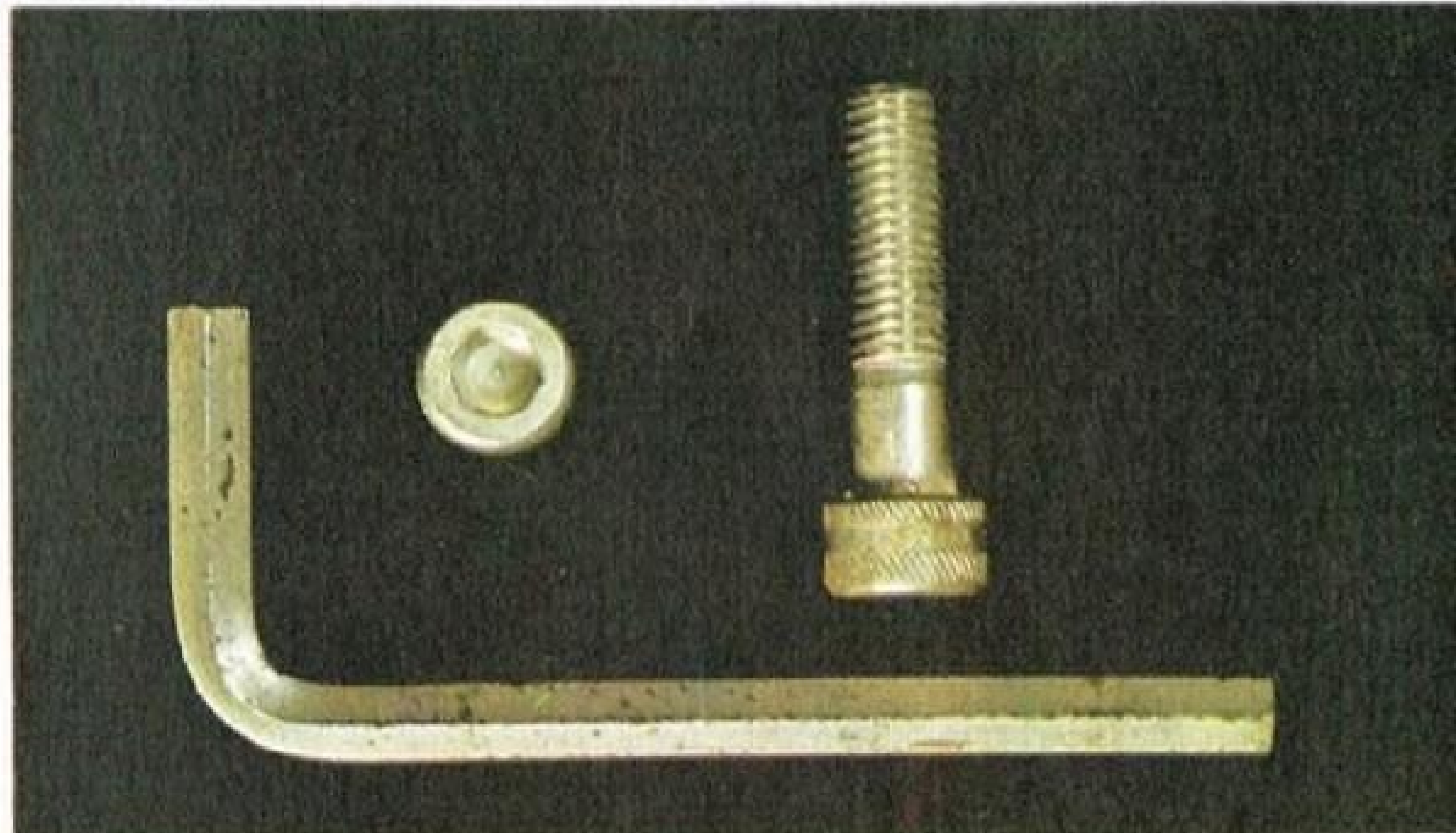
Cuando los hilos de una tuerca ya no sujetan con firmeza el tornillo, la avería puede solucionarse terrajando un paso mayor, aunque también es posible reparar pasos de tuerca manteniendo el diámetro original (como sucede, por ejemplo, cuando se trata de bujías), utilizando para ello una rosca de insertar "helicoil".

Un problema por deformación en tornillos de culata o motor y también en los de rueda, son los de deformaciones debidas a un engrase previo al montaje, ya que con el calor pueden alterarse las características de su tratamiento térmico original. Un último detalle: cuando se rompe la cabeza de un tornillo, quedando el cuerpo en el interior, la única solución es usar extractores especiales, o tener la habilidad de hacerlo girar mediante un cortafríos y martillando con el tacto suficiente como para no dañar el contorno. En cualquier caso conviene primero "aflojar" todo lo posible el tornillo con un producto químico.





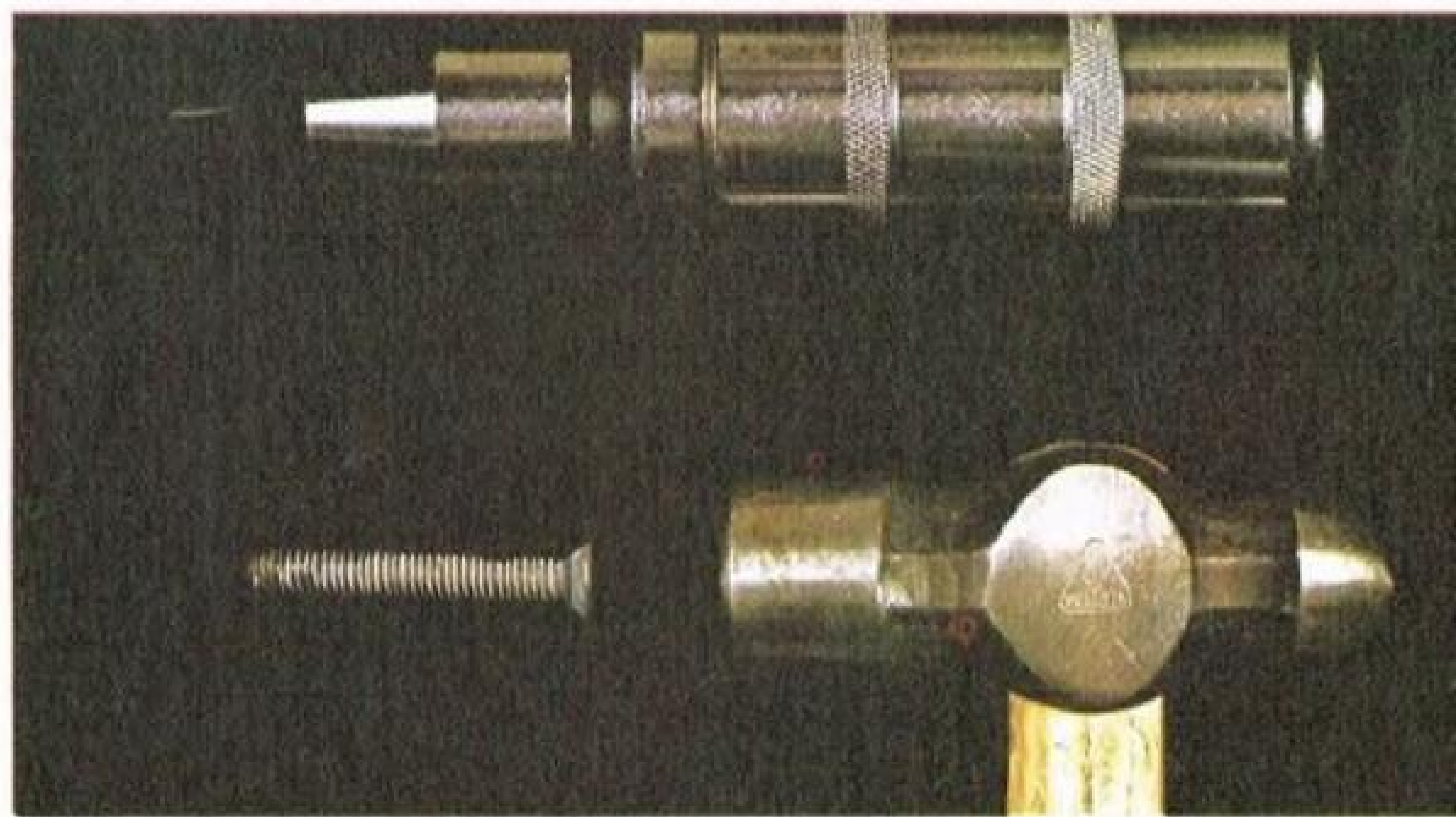
4. Los tornillos que fijan las ruedas, pese a accionarse siempre con un mismo tipo de llave, pueden variar en longitud e incluso en calibre interior, por lo que han de corresponder al modelo concreto de coche.



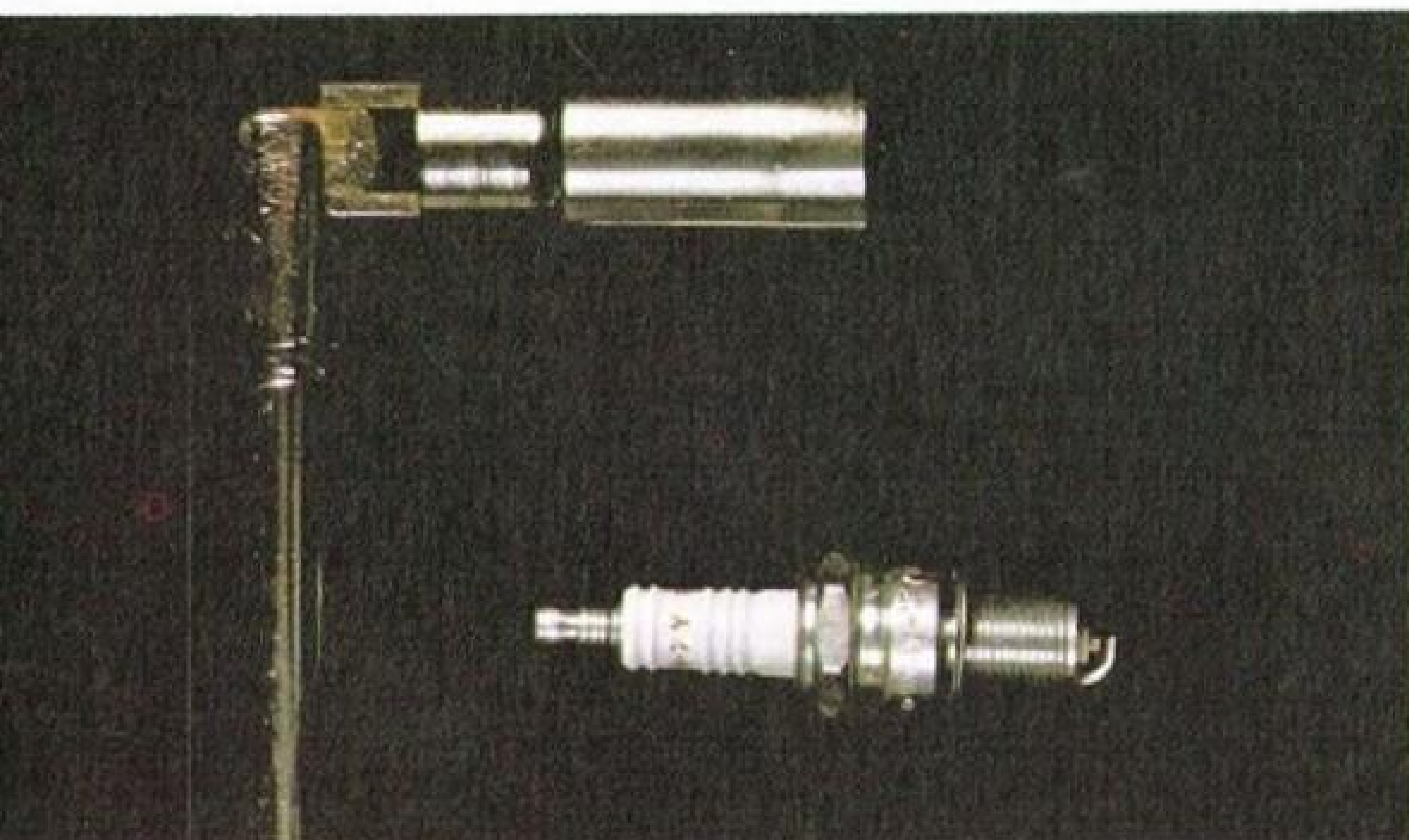
5. Cada vez están más difundidos los tornillos de cabeza exagonal, que precisan de una llave "Allen" para su apriete, que resulta más directo que con las llaves convencionales por disponer de más puntos de apriete.



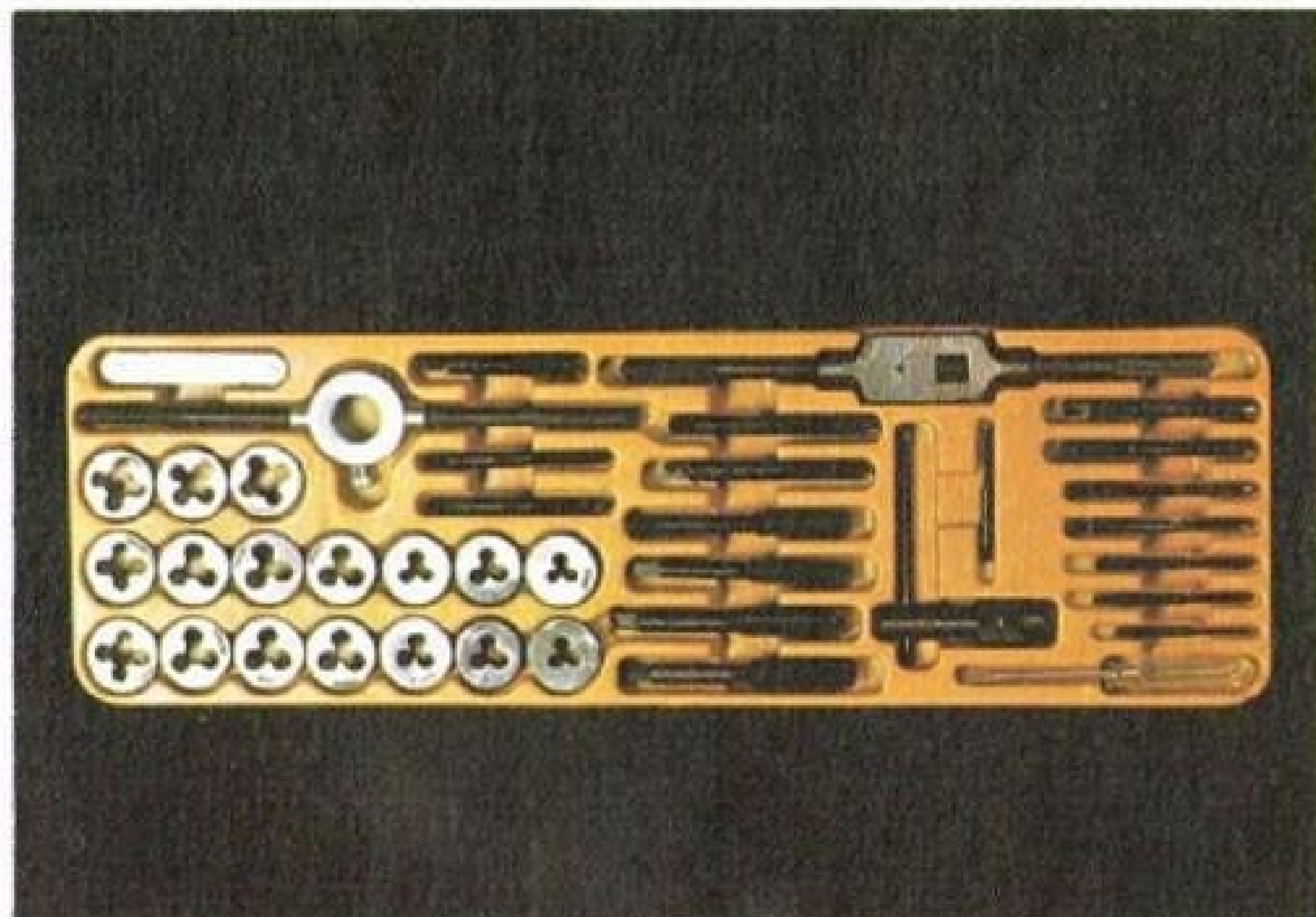
8. Otros tornillos de especial calidad son los que enlazan cinturones de seguridad al chasis del vehículo y que han de ser capaces de soportar las máximas tensiones, sin que se aprecie en ellos la más mínima deformación.



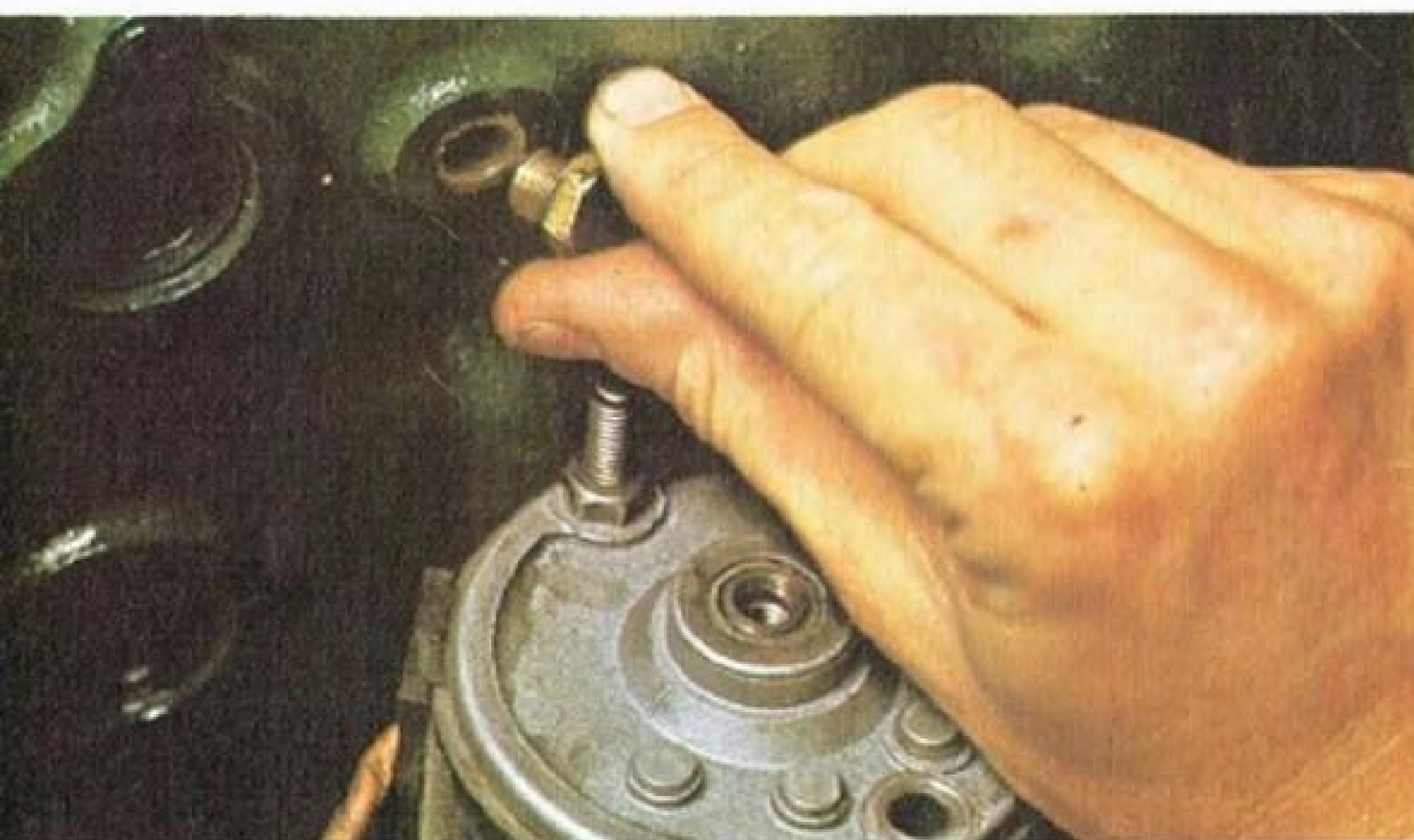
9. Los tornillos de cabeza plana, pensados para maniobrarse por medio de destornillador, también deben tener un par de apriete concreto; muchos precisarán del uso de un destornillador de impacto para aflojarlos.



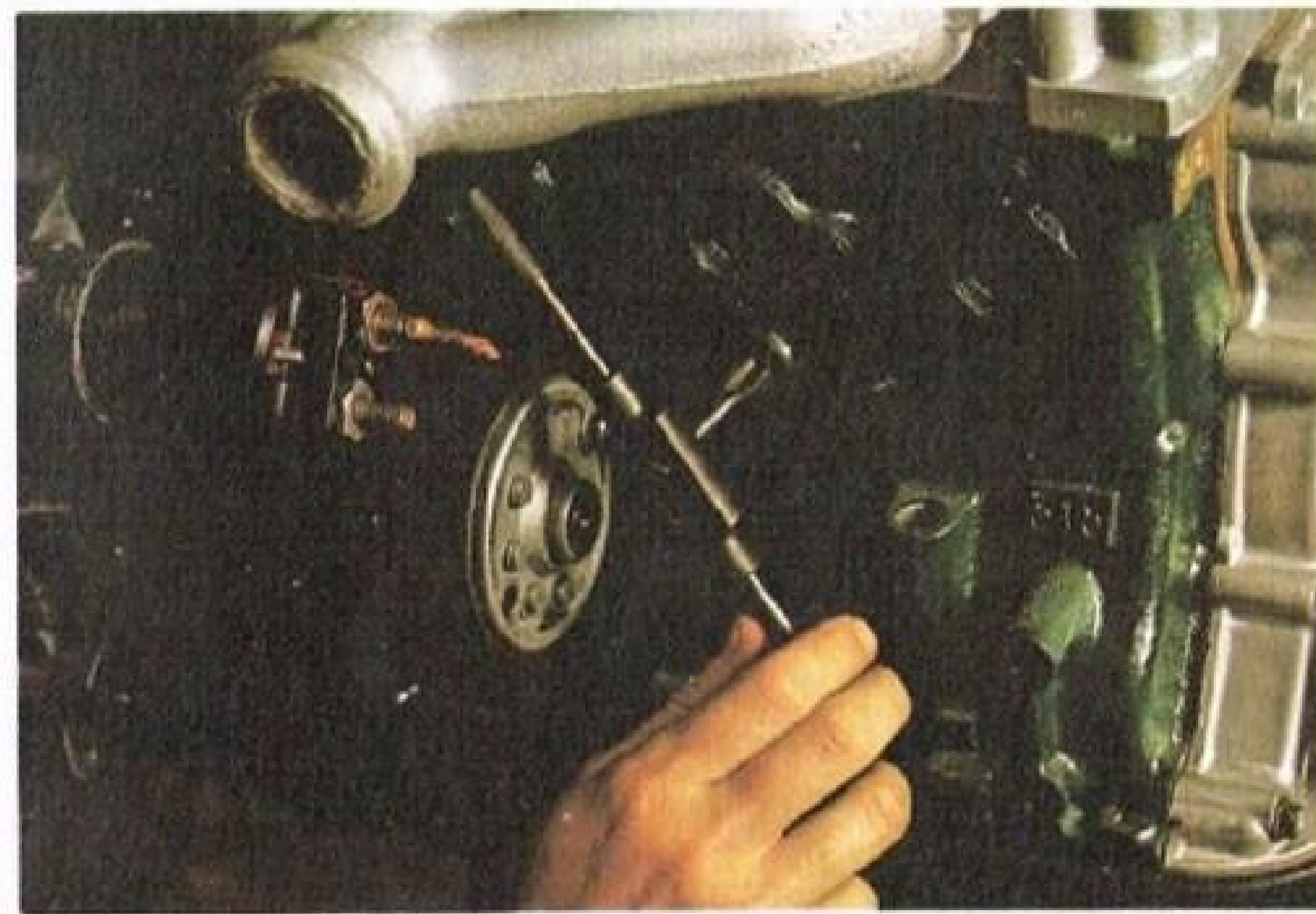
10. Las bujías, a fin de cuentas, son un tornillo más, con un apriete específico necesario para no dañar la superficie de la culata o para impedir fugas de gases. La llave de bujías es la única que debe utilizarse.



11. El taller del aficionado al bricolage dispondrá siempre de un juego más o menos completo de machos y terrajas para reparar todo tornillo o tuerca que se haya deformado por el exceso de apriete.



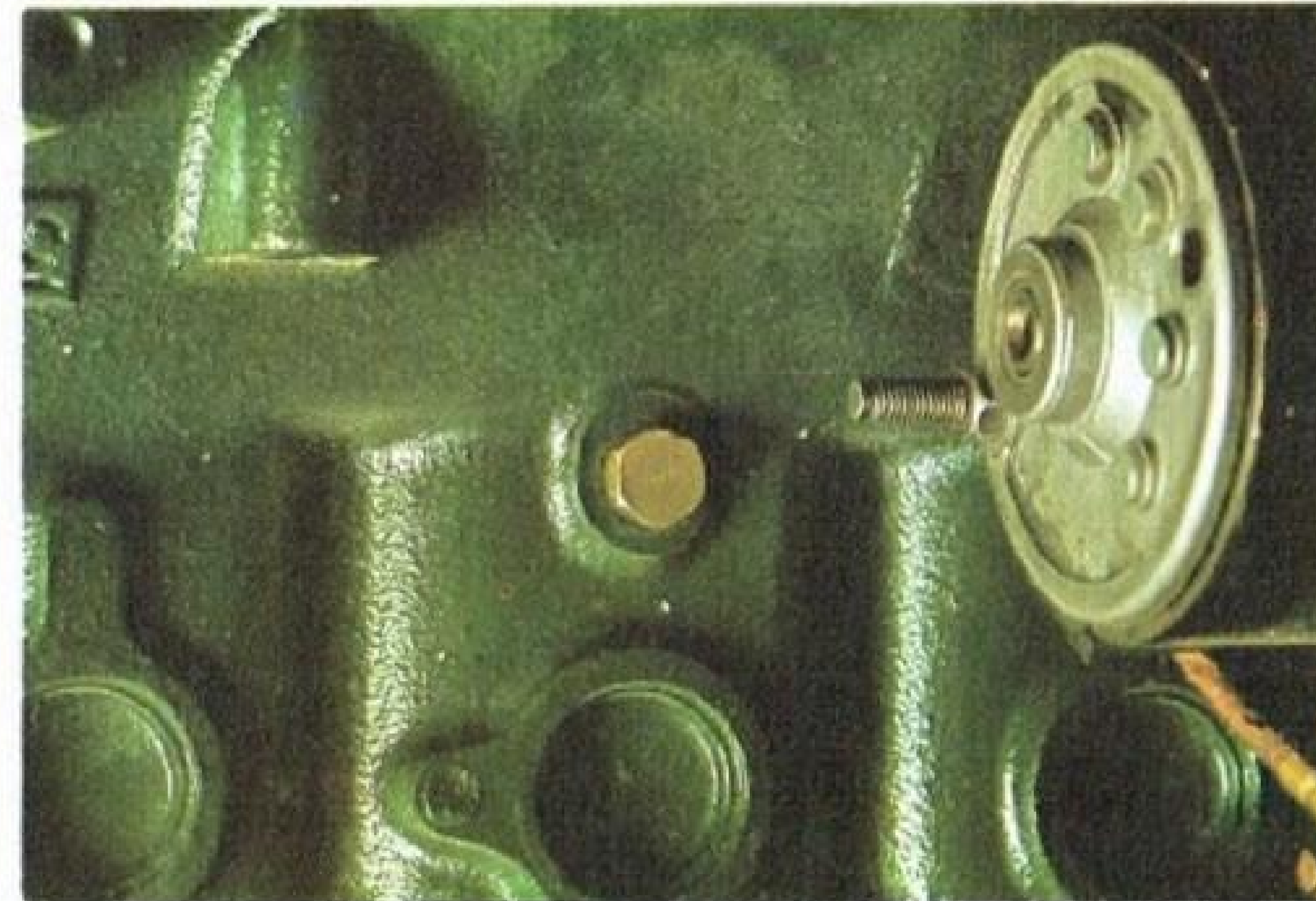
13. La utilización del "helicoil" es muy sencilla. Cuando un exceso de apriete hace que el tornillo no engrane bien en su rosca, pero se quiere conservar el paso de origen, habrá que proceder a su insertado.



14. El primer paso es terrajar el orificio dañado mediante un macho del calibre específico, que siempre será ligeramente mayor al original. Tener precaución en los primeros hilos de rosca para que el macho entre derecho.

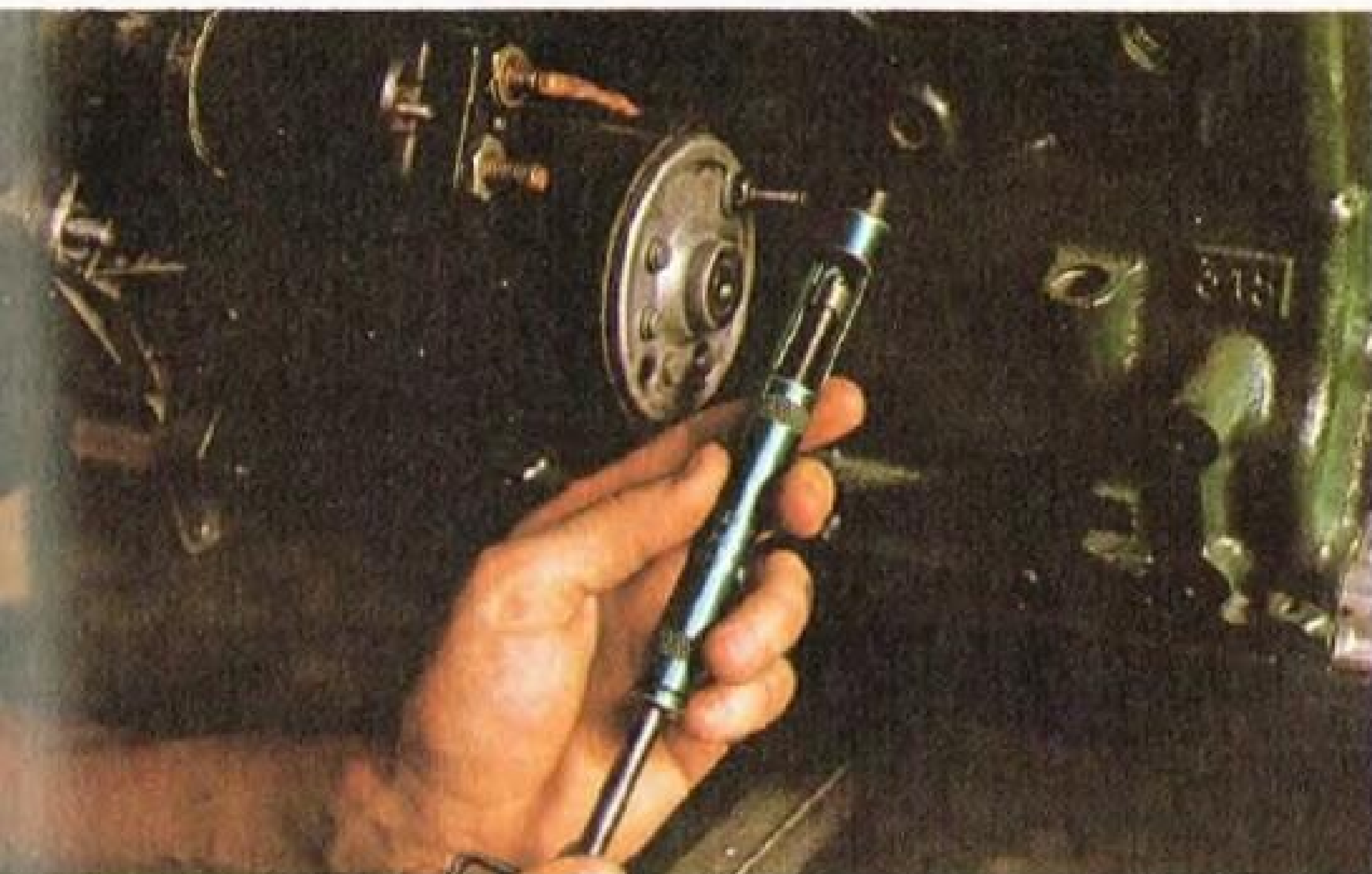


16. Acto seguido se enlaza el útil con el orificio ya terrajado y se va girando lentamente en el sentido del reloj hasta que la nueva rosca penetre totalmente en su compartimiento.

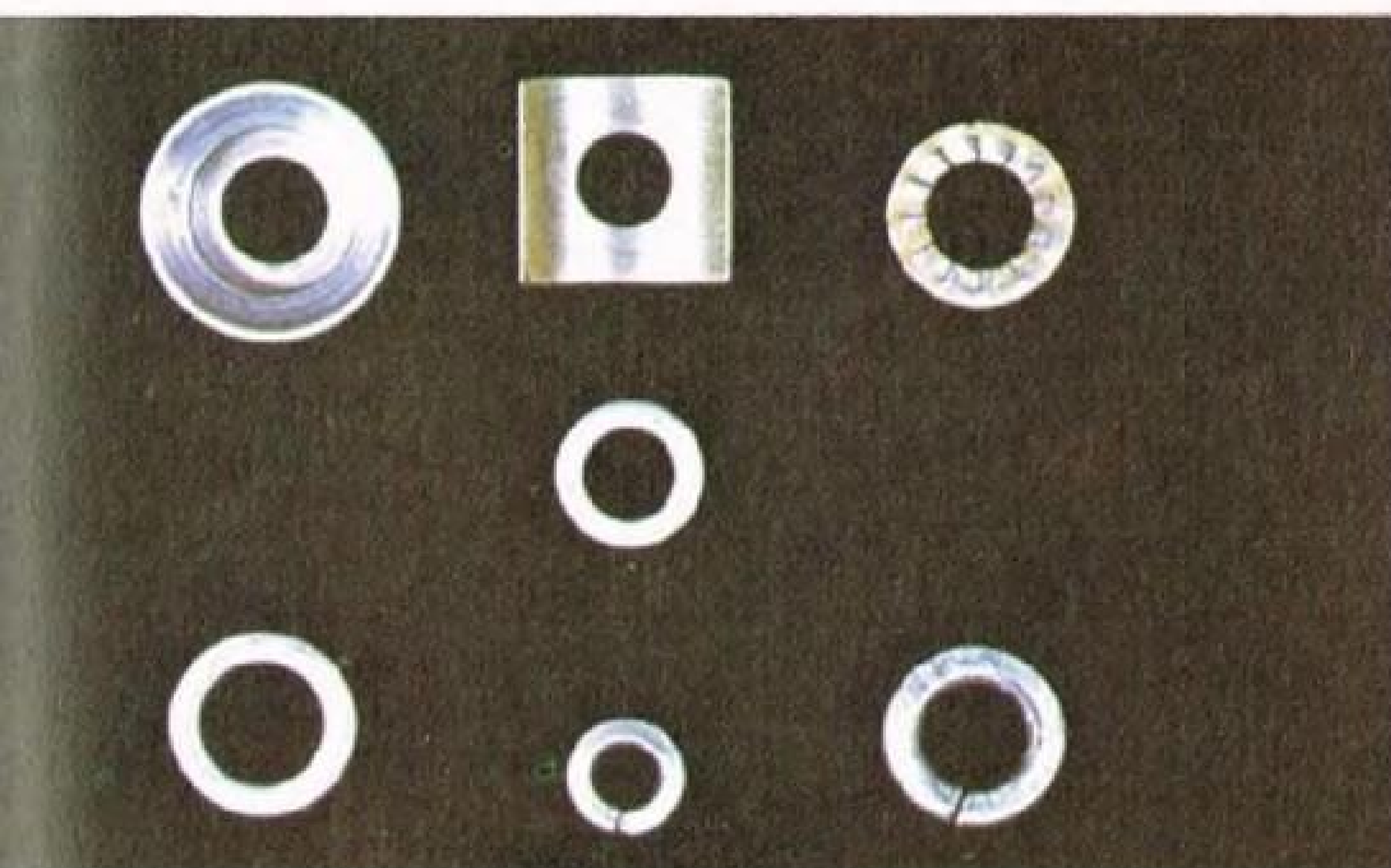


17. Insertado ya el nuevo hilo de rosca, podrá introducirse nuevamente el tornillo original y aplicar el apriete necesario sin que se plantee ningún problema, ni por fugas ni por resistencia.

12. Una herramienta especializada pero económica de máxima utilidad es el "helicoil", o insertador de roscas de tuercas, que permite la reparación de todo tipo de roscas conservando el diámetro original.



15. La nueva rosca artificial se inserta en el útil del "helicoil", engranada por el punto final de la rosca, y se gira entonces hasta que aparezca por la punta del útil.



18. Complemento imprescindible en el apriete de cualquier tornillo son las arandelas. Existen de todos los tipos, dibujos y materiales, y es fundamental no despreciar nunca el montaje original de éstas.

LA TOMA DE DATOS Y LOS PARTES DEL SEGURO

El primer "incidente" con un automóvil plantea a su propietario el problema del parte al seguro, qué datos recoger y qué datos proporcionar. Cuando colisionan dos vehículos, lo más importante de todo es conservar la tranquilidad: da lo mismo quien tenga la razón. No se debe insultar nunca ni pretender dar lecciones de conducción. El hecho se ha producido y nadie lo puede remediar, se trata ya de no agravarlo más.

El orden en que ha de procederse es el siguiente: personas, vehículos, circulación, toma de datos.

Personas.—Hay que comprobar si alguno de los ocupantes del vehículo propio ha sufrido algún daño. Luego preocuparse por los que iban en el otro automóvil. Si hay heridos, encargar a alguien —si no hay nadie, al primer coche que pare— que avise a una ambulancia y a las autoridades. Si no existen heridos, ya podemos ocuparnos de los vehículos.

Vehículos.—Examinar los desperfectos en ambos coches, comprobando si pueden o no rodar, aunque sea empujando y si pueden o no moverse por sus propios medios, caso de que no haya avería grave visible.

Circulación.—Si los vehículos están entorpeciendo la circulación, hay que facilitar ésta mientras llega algún agente de la autoridad. Si ha habido heridos de alguna importancia, no conviene mover los coches, de modo que los agentes levanten su atestado previamente. Si la colisión ha sido leve, como ocurre en la mayoría de los casos, hay que apartar lo antes posible los vehículos para no seguir interrumpiendo la marcha de los demás y evitar nuevas colisiones. Si es en carretera, conviene apartar los vehículos al arcén y si es en ciudad, al borde de la acera.

Estas tres son operaciones que se deben hacer conjuntamente por los ocupantes, o al menos los conductores, de ambos vehículos.

Toma de datos.—Con tranquilidad, y sin perder nunca la calma, puede procederse a la recogida de datos: nombre completo, dirección, teléfono del otro conductor; número y fecha de expedición de su permiso de conducir, compañía en que tiene el vehículo asegurado y tipo de seguro, especialmente si es a todo riesgo o si es únicamente daños a terceros. Al conductor del otro coche habrá que facilitarle los datos que él solicite, que serán esos. Si el conductor, en el momento del incidente, no es el propietario, habrá que tomar los datos de ambos.

Conviene también examinar, conjuntamente los dos conductores, los daños sufridos por los vehículos, y no está de más tomar nota de ellos.

Luego, si hay calma en los dos y es posible mantener una conversación civilizada, convendría discutir cómo han ocurrido las cosas, pues puede suceder que alguna señal no se ha visto, que algún intermitente no funcione bien, que la señal de "pare" en los pilotos traseros esté averiada: en fin, que sin saberlo, alguno de los conductores, su coche no está en perfectas condiciones o se ha estropeado sin que lo advierta.

Sin embargo, insistimos en que esto será posible hacerlo únicamente en el caso de que haya gran tranquilidad en ambos. No se trata de determinar quién ha tenido razón, sino de comprobar si algún elemento mecánico o alguna señal de circulación no se ha tenido en cuenta.

Si la colisión se produce en un cruce de calles o de caminos, procede comprobar si hay señales de "ceda el paso" o de "stop". No dejarlo para mañana, porque no sería la primera vez en que al día siguiente se hubiera cambiado la señal por otra.

Por lo que respecta a la compañía de seguros, hay que pasar el parte en los próximos dos o tres días como máximo, dando todos los datos personales del conductor del otro coche y del propio, de los daños sufridos por los dos coches y haciendo un esquema de cómo se ha producido el incidente.

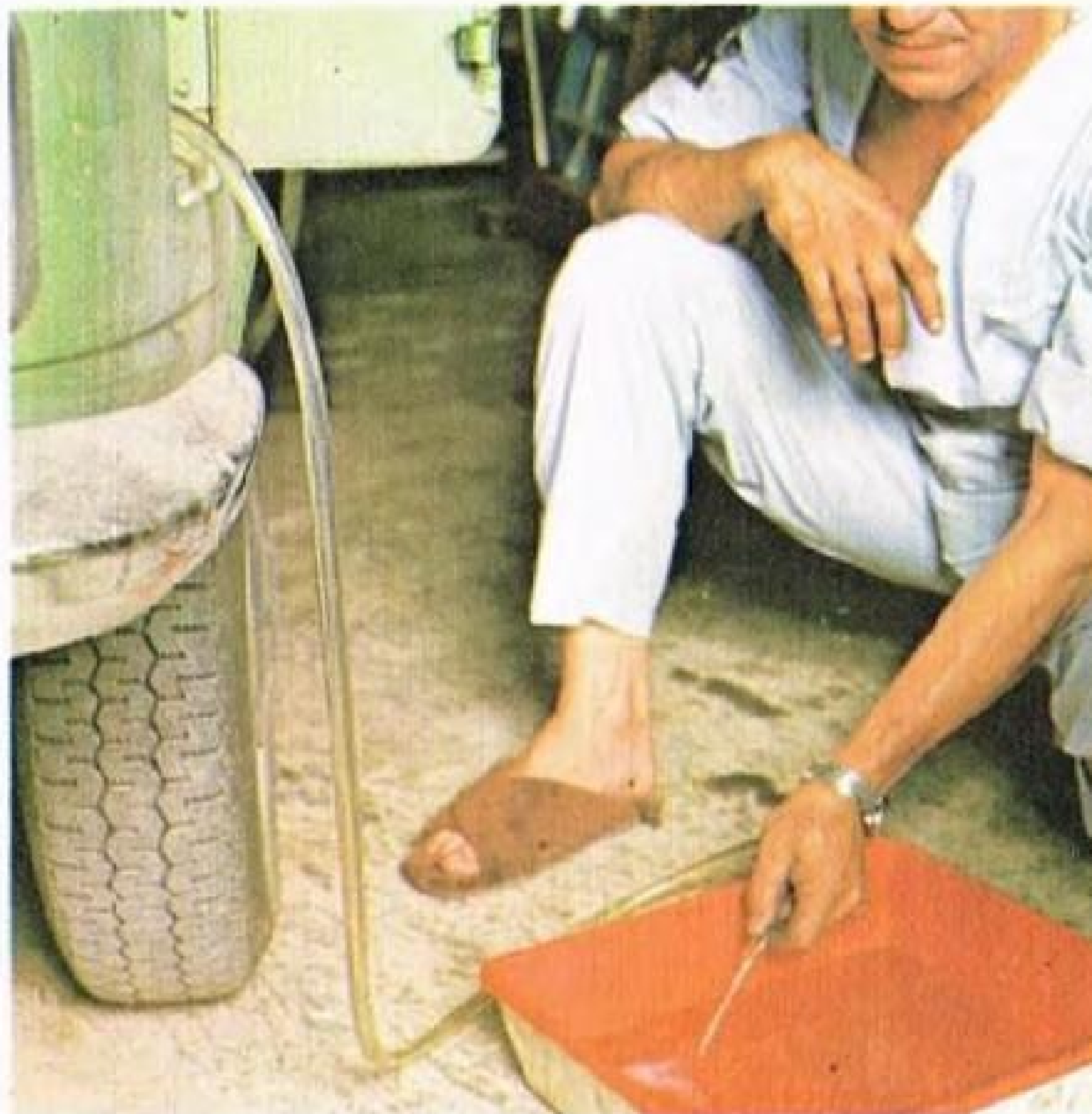
Limpieza de piezas mecánicas

PARA que cualquier operación de mantenimiento del automóvil o reparación de una avería pueda considerarse eficazmente realizada y, en definitiva, sea de alguna utilidad a medio y largo plazo, es imprescindible tener en cuenta un aspecto fundamental y complementario del "bricolage" del automóvil: la limpieza. Existe una regla de oro que todo buen "bricolagista" debe tener bien presente: siempre que se desmonte una pieza y antes de volver a montarla hay que proceder a su limpieza a fondo. Normalmente esta máxima no suele ser respetada en muchos talleres de reparación, a causa, sobre todo, de la acumulación de trabajo, la falta de atención o el elevado coste de la mano de obra. Sin embargo, cuando el aficionado realiza una operación en su propio automóvil es aconsejable que respete siempre esta recomendación.

La suciedad que se va acumulando en las piezas mecánicas del automóvil —originadas por la intemperie y por los distintos elementos químicos con los que entran habitualmente en contacto— originan en la mayoría de las ocasiones un notable desgaste de las mismas o una disminución en su rendimiento. La suciedad del carburador puede llegar a veces a afectar la marcha del motor, por deficiencias en el suministro de la mezcla; la sulfatación de la batería ocasiona la descarga de la misma y hasta su posible deterioro total y, en lo que respecta al bloque del motor, la acumulación de residuos motiva en ocasiones daños irreversibles en los cilindros, que son causa de costosas reparaciones. De ahí la insistencia de mantener una escrupulosa limpieza en todas las operaciones. En elementos como la bomba de freno, que acumulan gran cantidad de polvo y residuos, conviene realizar la limpieza tanto al desmontar como al montar de nuevo la pieza tras haber realizado la reparación. En otras piezas, menos expuestas a la suciedad, como la culata o el carburador, sólo será necesario limpiarlas una vez antes de montarlas.

Como es sabido, el agua resulta pernicio-

1. La solución más socorrida para realizar la limpieza de piezas mecánicas es la de utilizar directamente gasolina, previamente extraída del depósito de cualquier automóvil con la única ayuda de un tubo flexible. Muchos talleres tienen también este feo hábito y para evitarlo será bueno utilizar un muelle de bloqueo, de muy difundida venta.



2. Aquel particular que guste de realizar por sí mismo las reparaciones de su coche y que pretenda un acabado especial en todos sus trabajos, dispondrá en lugar de gasolina o de petróleo de un líquido especial para limpieza, muy distribuido entre talleres y estaciones de servicio, con el que se consigue un excelente acabado y, además, sin dañar las piezas de caucho o de goma.



5. En el caso de piezas complejas y una vez quitada la suciedad superficial, se procede al desmontaje completo de la misma y a la limpieza parcial de todos y cada uno de sus componentes.



6. Las piezas "petroleadas", o aún mejor, impregnadas en líquido limpiador, se someten luego a una drástica y enérgica ducha con agua a presión, hasta conseguir que el líquido limpiador desaparezca por completo.

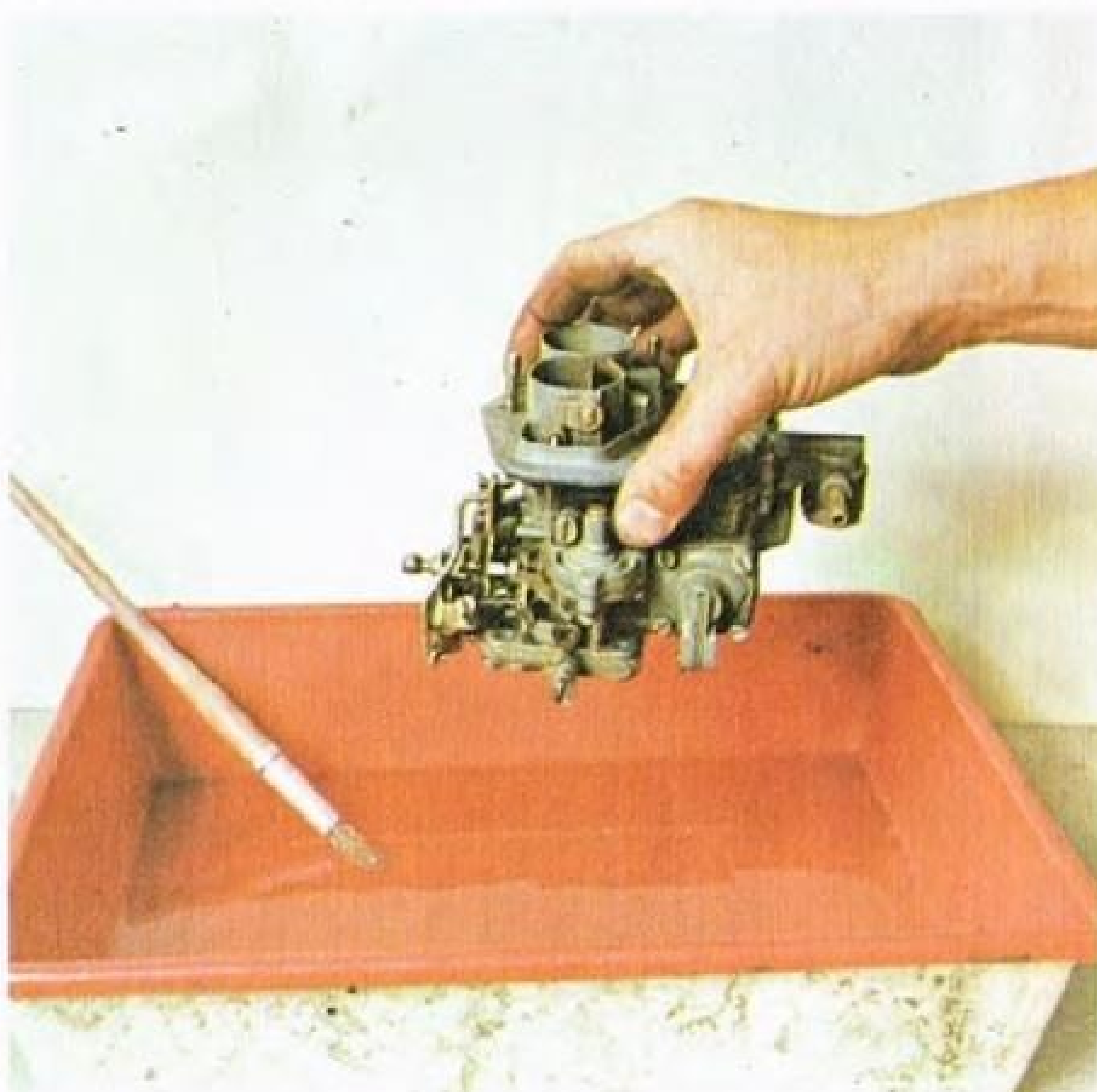


sa para un elevado número de elementos mecánicos del coche; de ahí que habitualmente, para limpiar el motor y eliminar residuos de aceite, grasas y polvo, se utilice el petroleado del motor, del que ya hemos hablado en otro capítulo de esta Enciclopedia. Del mismo modo, la limpieza de piezas sueltas debe realizarse con petróleo o gasolina. También existe, para este menester, un líquido especial, derivado del petróleo, que no ataca ni deteriora las partes de goma de las piezas, como sucede con el primero.

Los elementos y útiles necesarios para realizar estas limpiezas, aparte de los líquidos citados anteriormente, son un barreño o palangana de plástico resistente y con una capacidad para unos cinco litros; su forma debe ser rectangular y con espacio suficiente para albergar una culata, es decir, la pieza más grande del automóvil que podemos tener necesidad de limpiar. También precisamos algunos pinceles y una brocha redonda para eliminar los últimos restos de suciedad de las piezas. Lógicamente, para realizar estas operaciones es aconsejable proteger las manos con unos guantes de goma fuerte.

Las piezas se sumergen en este recipiente y se frotan con el pincel hasta eliminar todo rastro de suciedad; es importante destacar que tanto la gasolina como el petróleo no deben mezclarse con los otros elementos (aceite, líquido de frenos, etc.) que existen en el motor; por ello, una vez limpias las piezas, debe suprimirse cualquier resto de estos productos utilizando para ello un chorro de agua. Posteriormente, las piezas se secan mediante aire a presión.

Del mismo modo, deben limpiarse todas aquellas partes del interior del motor en las que tengamos que trabajar, aunque no sea preciso desmontarlas, utilizando para ello un trapo impregnado en gasolina. Estas operaciones de limpieza no sólo redundarán en una más larga vida para los distintos elementos y piezas del automóvil, sino que nos permitirán realizar las operaciones con mayor comodidad.



3. Con la única ayuda de un recipiente adecuado en el que se contiene el líquido limpiador y de una brocha, se inicia la limpieza, desmontando la pieza e introduciéndola sin más en el recipiente.



4. Tanto si se trata de piezas simples como de las más complejas, el primer paso estriba en untarla bien con el líquido limpiador, frotando enérgicamente con la brocha a fin de que escurra toda la suciedad.



7. El mejor terminado se consigue gracias a la utilización de aire comprimido para secar todos los residuos de agua y dejar la pieza en impecables condiciones y apta para un servicio inmediato. Si no se dispone de aire a presión habrá que conformarse con dejar la pieza escurrir por sí sola y secarla luego en lo posible con un trapo.

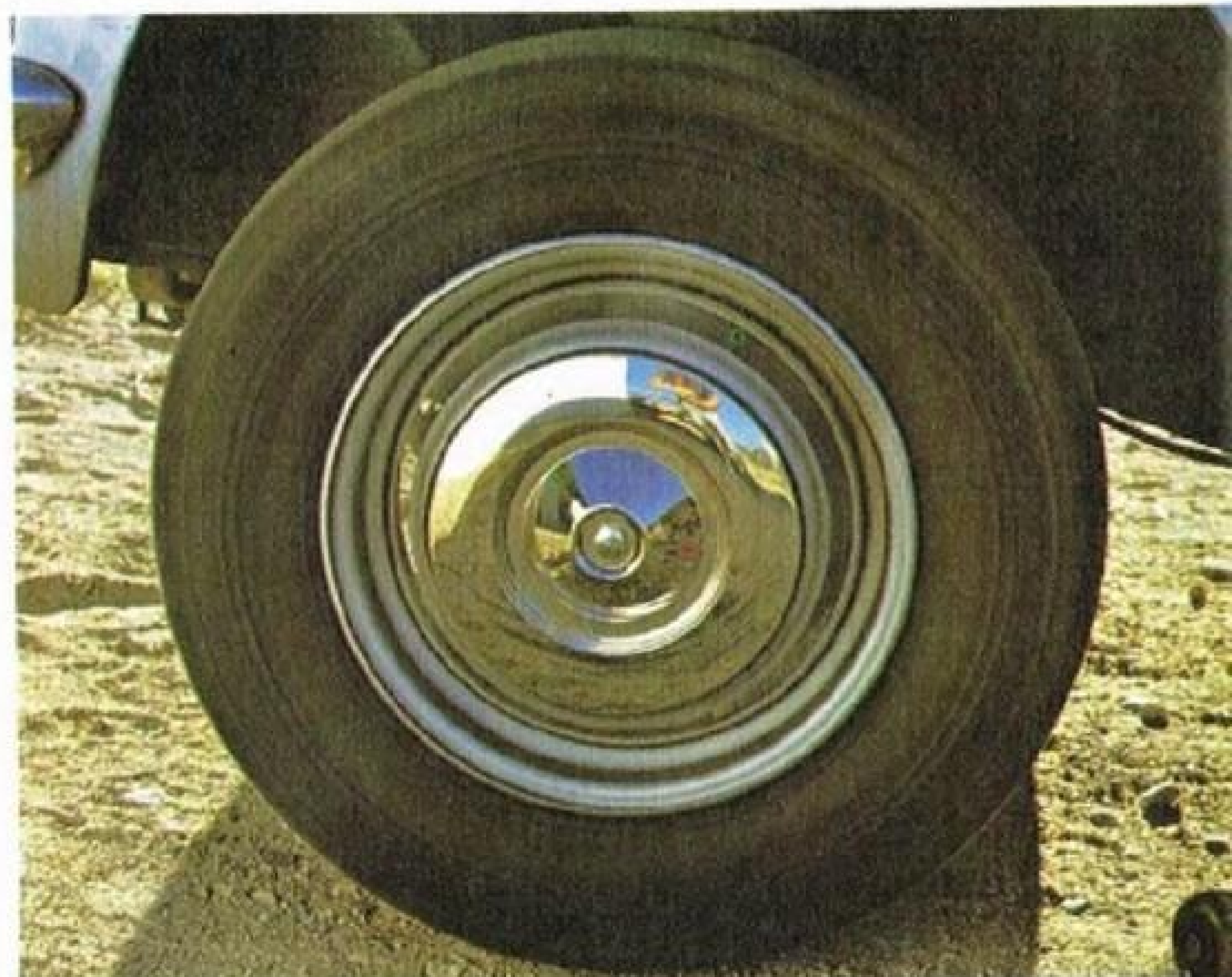
Reparar los pinchazos sin cambiar la rueda

TODO automovilista que se precie ha de saber sustituir una rueda pinchada por su correspondiente repuesto sin ningún problema y empleando un mínimo de tiempo; pero existen ocasiones en las que, bien por producirse el pinchazo en condiciones climáticas desapacibles, bien por circular sobre tierra resbaladiza u otro firme consistente, o bien por simples razones de limpieza, la sustitución de la rueda se anuncia especialmente enojosa para el conductor que daría cualquier cosa para salir del trance sin mayores problemas. Otra razón aún más importante para temer al cambio de rueda que precede a un pinchazo puede ser la seguridad personal y ello es lógico cuando la avería se ha producido en un punto conflictivo, como bien puede ser una carretera sin arcén lateral, una autopista o vía de circulación intensa con poca visibilidad por niebla y cualquier otra circunstancia en la que exista riesgo de colisión contra el vehículo parado y contra quien trabaja junto a él. En dichas ocasiones se impone el recurrir a los "sprays" antipinchazos, capaces de solucionar el problema en menos de un minuto, con solo aplicar el "spray" a la válvula del neumático y dejar que el gas a presión y la espuma de goma contenidas pasen al neumático, inflando y reparando la rueda de forma inmediata.

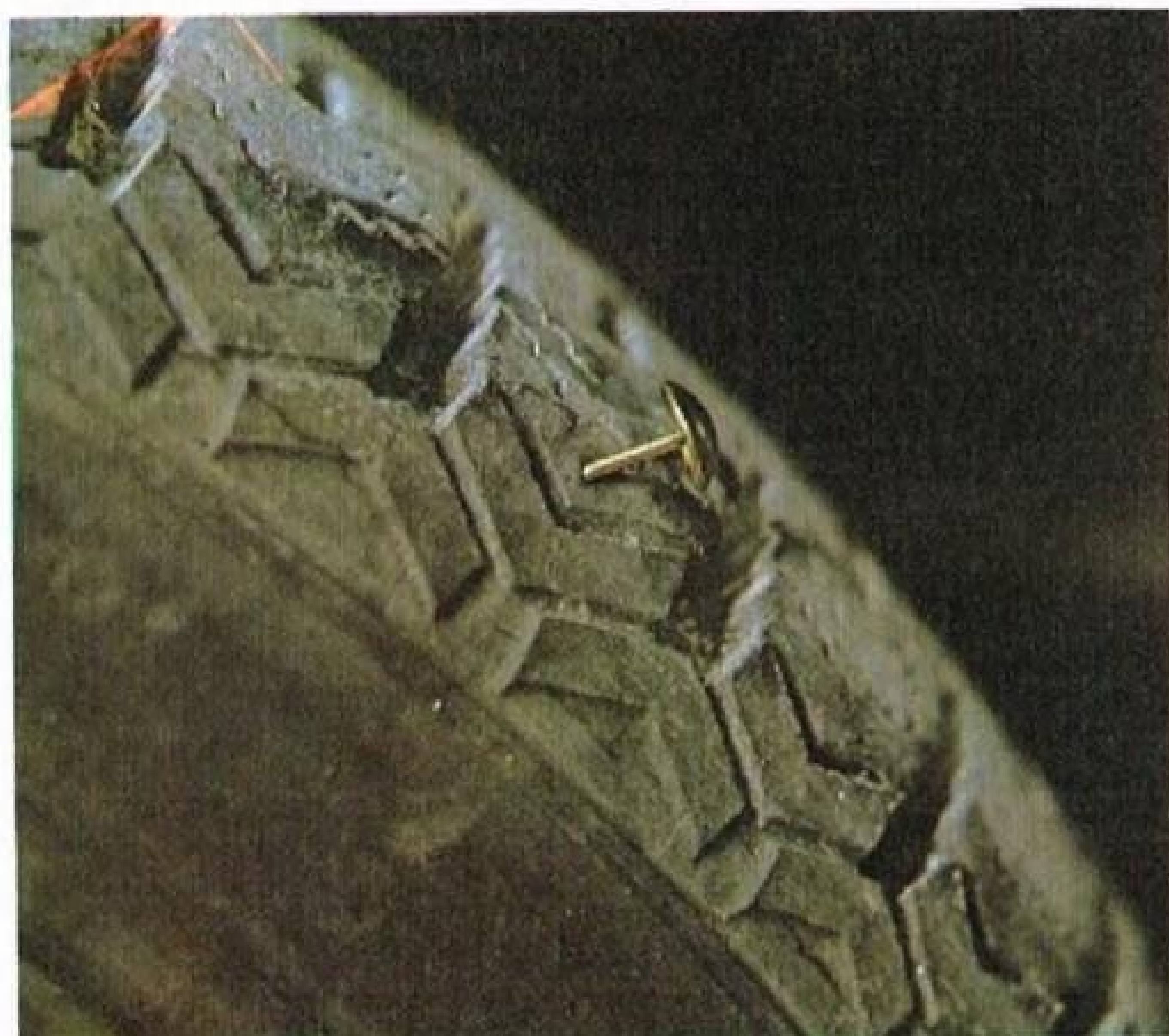
Pero el uso de estos "sprays" cuyo pre-



1. El "spray" se conservará siempre en una zona del coche muy protegida contra las temperaturas elevadas y, preferiblemente, cubierto por un paño que le aisle térmicamente.



2. En caso de pinchazo, trate de circular lo menos posible con la rueda dañada para impedir que se agrande el orificio, o que se deteriore la cámara e incluso el neumático.



5. Trate de localizar a lo largo de la banda de rodadura el objeto causante del pinchazo, pues eliminarlo ayuda mucho a la reparación definitiva por medio de un "spray".



6. Los "sprays" más comunes en el mercado suelen ser eficaces para taponar orificios de hasta dos milímetros de calibre. Por encima de dicha medida su eficacia es muy limitada.

cio de venta suele ser elevado, puede abocar en un completo fracaso si no se adoptan toda una serie de precauciones elementales que conviene conocer perfectamente antes de su utilización.

De entrada, la carga de estos "sprays" se halla bajo presión y puede dilatarse peligrosamente si el envase se expone a temperaturas superiores a los 50 grados centígrados, temperatura fácilmente alcanzable en el habitáculo de un coche aparcado al sol durante el verano. Lo más indicado es conservarlos al fondo del maletero, en el lado opuesto al del recorrido del tubo del escape y cubierto por cualquier trapo que realice las veces de aislante térmico.

Caso de producirse un pinchazo y decidirse su utilización, lo primero a tener en cuenta es que estos "sprays" han sido diseñados fundamentalmente para su uso en motocicletas y que la mayoría de los envases se quedan algo escasos para los automóviles de turismo. Se trata por lo tanto de repasar la banda de rodadura a la busca del objeto que provocó el pinchazo; si este tiene menos de dos milímetros de diámetro la reparación será generalmente posible, pero si es mayor habrá que ir pensando en la rueda de repuesto.

Otro detalle importante es el de calentar con el cuenco de las manos el envase antes de su utilización, ya que con la temperatura, aumenta también considerablemente



3. Procure detener el coche con la válvula apuntando a la parte baja de la rueda, para facilitar así la aplicación del "spray" de manera correcta.



4. Caliente el "spray" con el cuenco de las manos en tiempo frío y agítelo siempre antes de su uso para conseguir así un perfecto vaciado de su contenido.



7. Limpie la válvula de suciedad y rosque a tope el racord del "spray", manteniendo éste hacia abajo mientras se vacía su contenido, operación que dura un minuto aproximadamente.



8. Posiblemente saldrá algo de espuma por algún punto del neumático durante la operación de inflado: es allí donde se localiza el pinchazo y la espuma, al ir saliendo, irá taponando el boquete.

Reparar los pinchazos sin cambiar la rueda

la presión interna, facilitando su completo y rápido vaciado. El enrosque del racord en la válvula ha de ser a tope y, preferentemente, la válvula estará en la parte baja de la rueda, aplicándose el "spray" en posición invertida.

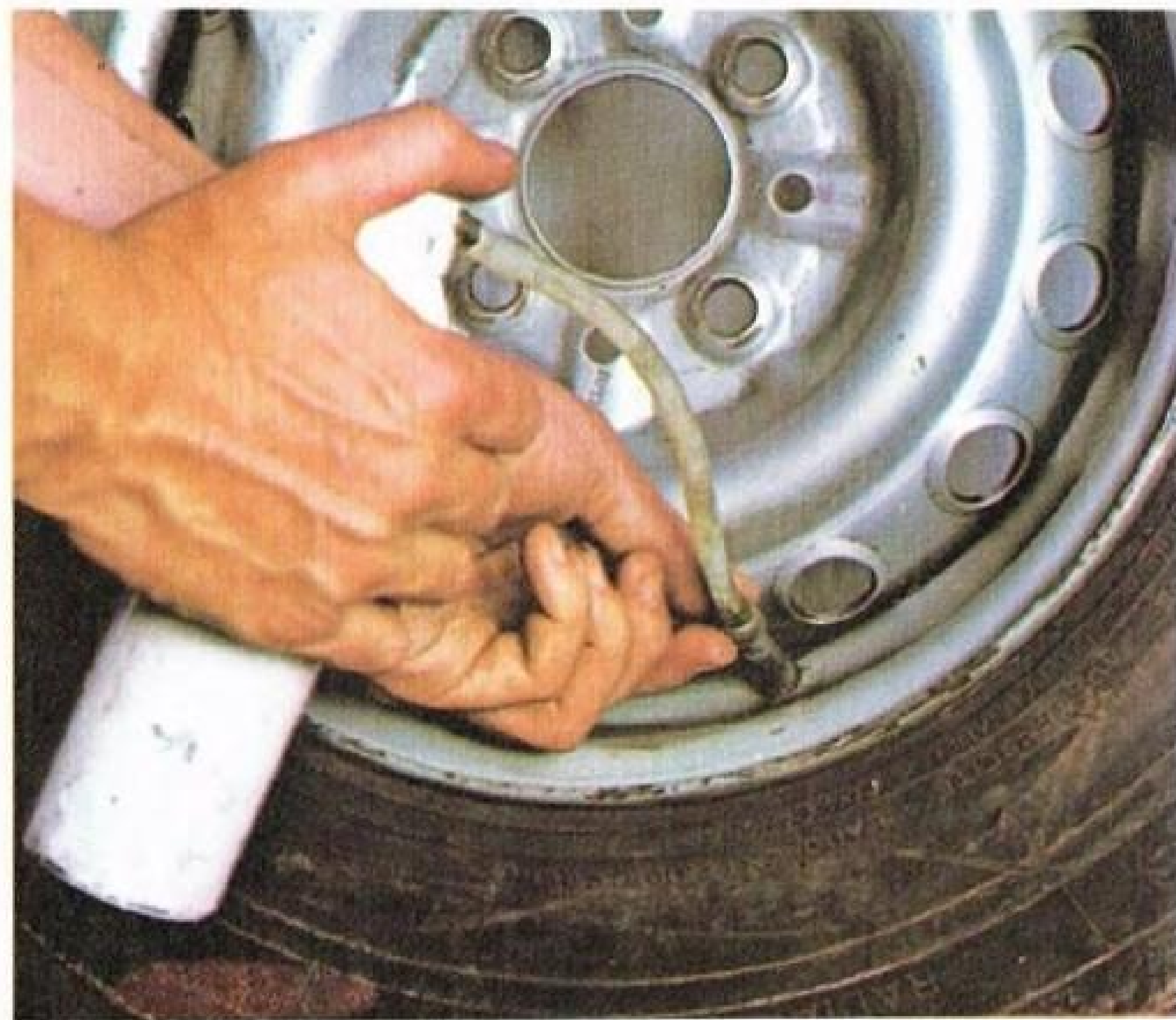
Mientras se traspasa la espuma y el neumático comienza a recuperar altura es más que probable que exista una fuga de espuma por el punto del pinchazo; esto es totalmente normal y salvo que el diámetro sea excesivo, a su paso irá cerrando el orificio hasta taponarlo por completo.

Pero sucede que para cumplir su cometido la espuma ha de convertirse en una película de goma que cubra la superficie interna del neumático, cargando las tintas en el punto del pinchazo y todo esto no es posible sin una labor de centrifugado que sólo puede realizarse reemprendiendo inmediatamente la marcha y rodando un mínimo de cinco kilómetros antes de la siguiente parada. En tiempo frío o circulando a baja velocidad conviene aumentar la distancia a 10 kilómetros.

Aunque la rueda presente un impecable aspecto tras ese recorrido, es ineludible verificar y corregir la presión de inflado, ya que ésta suele estar por debajo de los valores recomendados en función de la ya citada falta de capacidad de estos productos para su aplicación en automóviles.



9. Un bote de "spray" convencional suele tener unos ocho litros de espuma, por lo que no preocupa que algo se pierda en el inflado. No hace falta tampoco limpiarlo del neumático, pues es goma.



10. Ruede inmediatamente un mínimo de cinco kilómetros para que la espuma se centrifugue, convirtiéndose en una película de goma. En tiempo frío, aumentar el kilometraje.



11. Tras cubrir este kilometraje mínimo obligatorio, pare en la primera estación de servicio para equilibrar la presión, pues la rueda estará probablemente algo baja.



12. Repasar la presión en los días sucesivos para ver si el orificio ha quedado correctamente, o queda algún poro que obligará a la reparación convencional del pinchazo.

Las carrocerías monocasco y autoportantes

EL automóvil está formado por una estructura rígida y flexible al mismo tiempo que, por un lado, soporta todos los elementos mecánicos y, por otro, mantiene a esos elementos alejados de las irregularidades de la calzada. En un principio, el bastidor se encargaba de cumplir tal función. Compuesto esencialmente por dos largueros, unidos entre sí con diversos travesaños, sobre él se colocaba el motor, la transmisión y la carrocería por arriba y las ballestas y el sistema de suspensión, además de las ruedas, por abajo. Tanto los largueros como los travesaños eran piezas estampadas con secciones diversas, encaminadas a proporcionar a ese soporte de todo el coche la rigidez y resistencia precisa para soportar las irregularidades de los caminos y las vibraciones del motor.

Hasta los años 50, al no disponer de aleaciones ligeras o resistentes, este concepto obligado no permitía una relación peso-potencia favorable y, sobre todo, impedía el desarrollo aerodinámico del coche. Pues la evolución automovilística tenía que pasar por nuevas fórmulas capaces de mejorar notablemente esos dos parámetros básicos contrarios a la difusión del producto en series cada vez mayores. Así nació la carrocería "monocasco" o "autoportante" ilustrada por el celebérrimo "Tracción" de André Citroën en 1934; quien "mataba dos pájaros de un tiro" al elegir la tracción delantera y suprimir, de paso, el pesado árbol de transmisión de la potencia a las ruedas traseras. Diez años más tarde se nos ofrecía otro "monocasco" celebre, el Renault 4, de concepto "todo atrás".

Considerado el chasis como el conjunto de elementos mecánicos propulsores, motor, transmisión, dirección y ruedas, sobre él se deja caer la carrocería autoportante, procediendo luego a la sujeción.

En los dibujos que se incluyen figura el proceso de montaje de una carrocería monocasco de acero, con laterales monobloque rígidos. Corresponden a un automóvil de una gran resistencia, como es el Peugeot 504. El proceso que se sigue es el siguiente.

Primero, y mediante piezas de estampación, obtenidas con grandes prensas, se forman el ensamblado del suelo delantero y el bloque trasero. Son piezas que llevan una serie de nervaduras encaminadas a proporcionar a la chapa la resistencia que es preciso conseguir, además de preparar los huecos precisos para dar cabida, posteriormente, a los elementos mecánicos. Es un notable trabajo de ingeniería, donde han de conjugarse la resistencia de la carrocería con la practicidad de todas las canaladuras que se hagan. En la figura 1 se aprecian, separados, los dos elementos iniciales.

En la figura 2 se ha realizado la operación siguiente, que es la de unir ambos para formar un basamento sólido. odas las uniones se suelen hacer hoy en día mediante puntos de soldadura, aunque sigue habiendo una parte desmontable que va con tornillos y es la última que se incorpora.

A la base se le añaden los laterales, que son monobloque, comprendiendo tanto los cercos de las puertas como la parte interior de las aletas posteriores. Por otro lado va la pared divisoria delantera que separa el habitáculo interior del compartimiento motor (fig. 3). La operación se completa con la soldadura de una traviesa superior, que va en la parte delantera, y de unas piezas de refuerzo de los montantes delanteros (en la

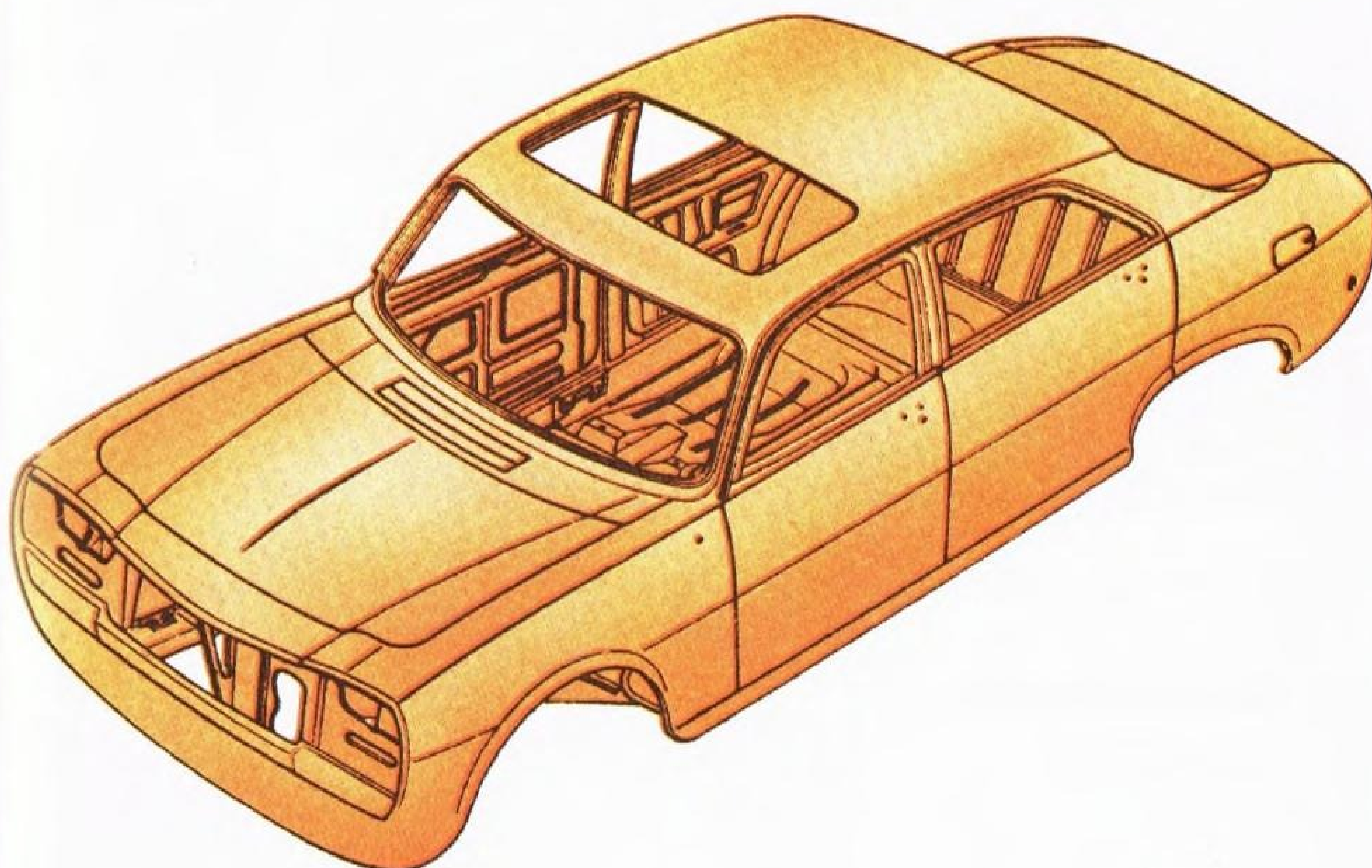
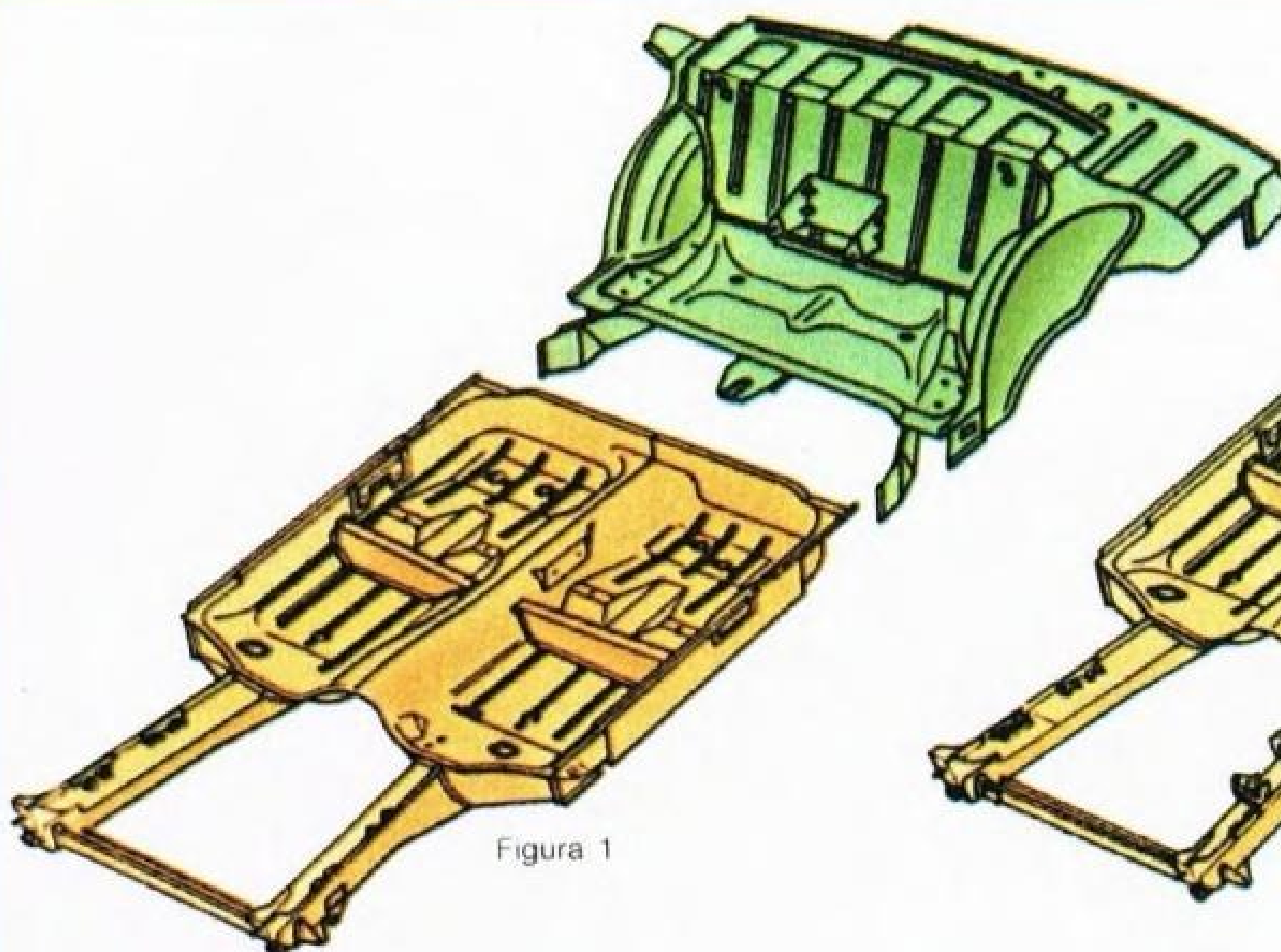
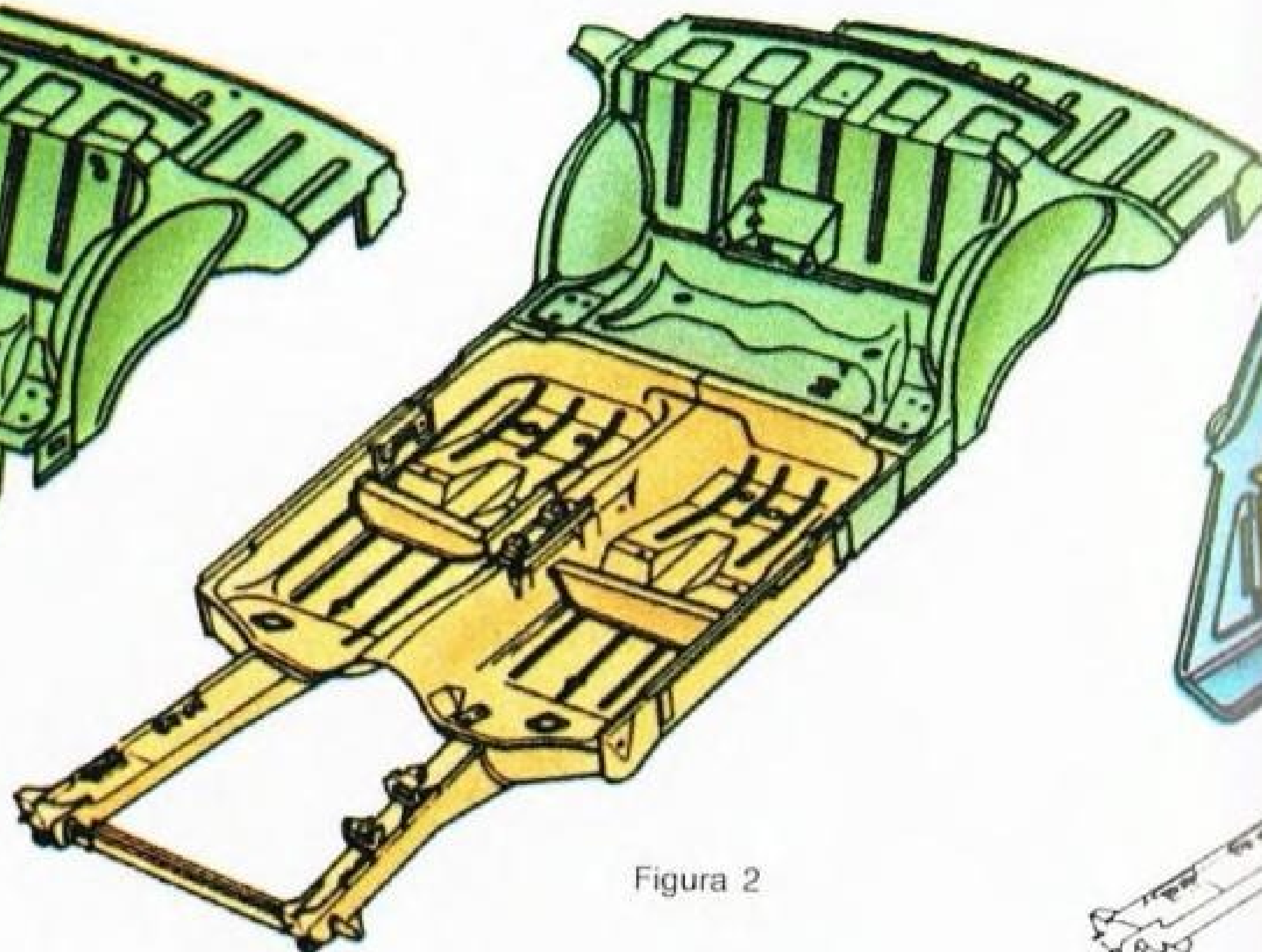


Figura 8

Las carrocerías monocasco y autoportantes


Figura 1


Figura 2

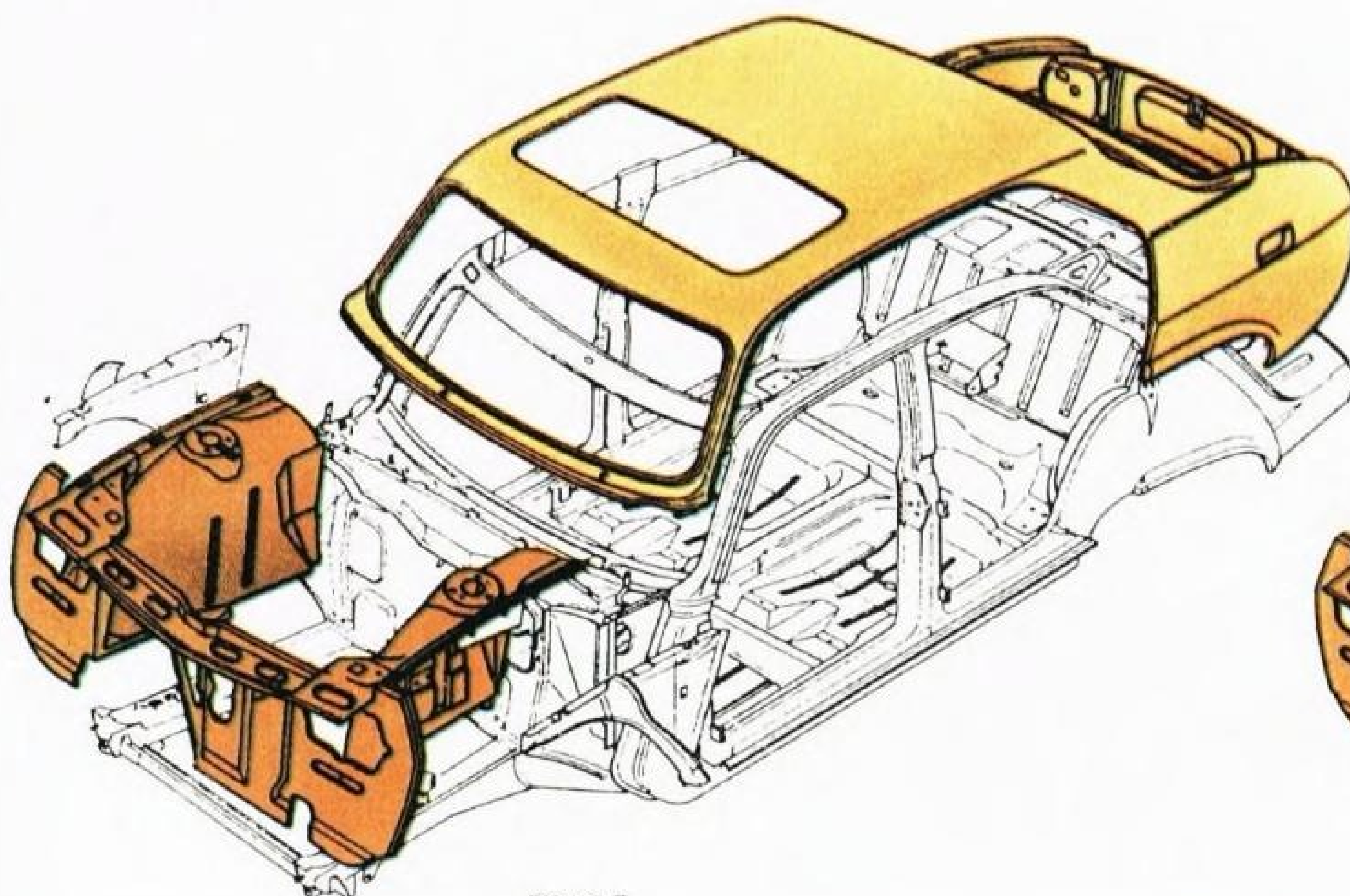

Figura 5

fig. 3 se ven la traviesa y los refuerzos de los montantes, separados, y en la 4, todo el conjunto ya soldado y formando una unidad).

Se ha conseguido así la armadura del automóvil, es decir, la estructura que va a vestirse y equiparse mecánicamente.

A esta armadura le llegan ahora dos elementos nuevos: por un lado, el conjunto de los refuerzos de las aletas delanteras y del panel frontal, además de unas piezas que van a servir para unir este conjunto con los laterales monobloques que ya forman parte de la armadura. Por otro lado, se hace caer sobre el coche una serie de elementos ya ensamblados que forman el techo con la parte delantera que bordea el parabrisas, las aletas traseras y la chapa del maletero. En la figura 5 se muestran todos esos elementos por separado, en tanto que en la 6 ya se han dado los puntos de soldadura y todo forma un bloque.

Queda terminada con esto la primera parte de la labor de ensamblaje de una carrocería: todos los elementos que van fijos están soldados entre sí. Se pueden colocar ya los desmontables. El hecho de que se les considere desmontables no quiere decir que siempre reúnan esa característica, pues hay vehículos que llevan también soldados algunos de estos elementos, concretamente el panel y las aletas delanteras.

Los elementos desmontables suelen ser

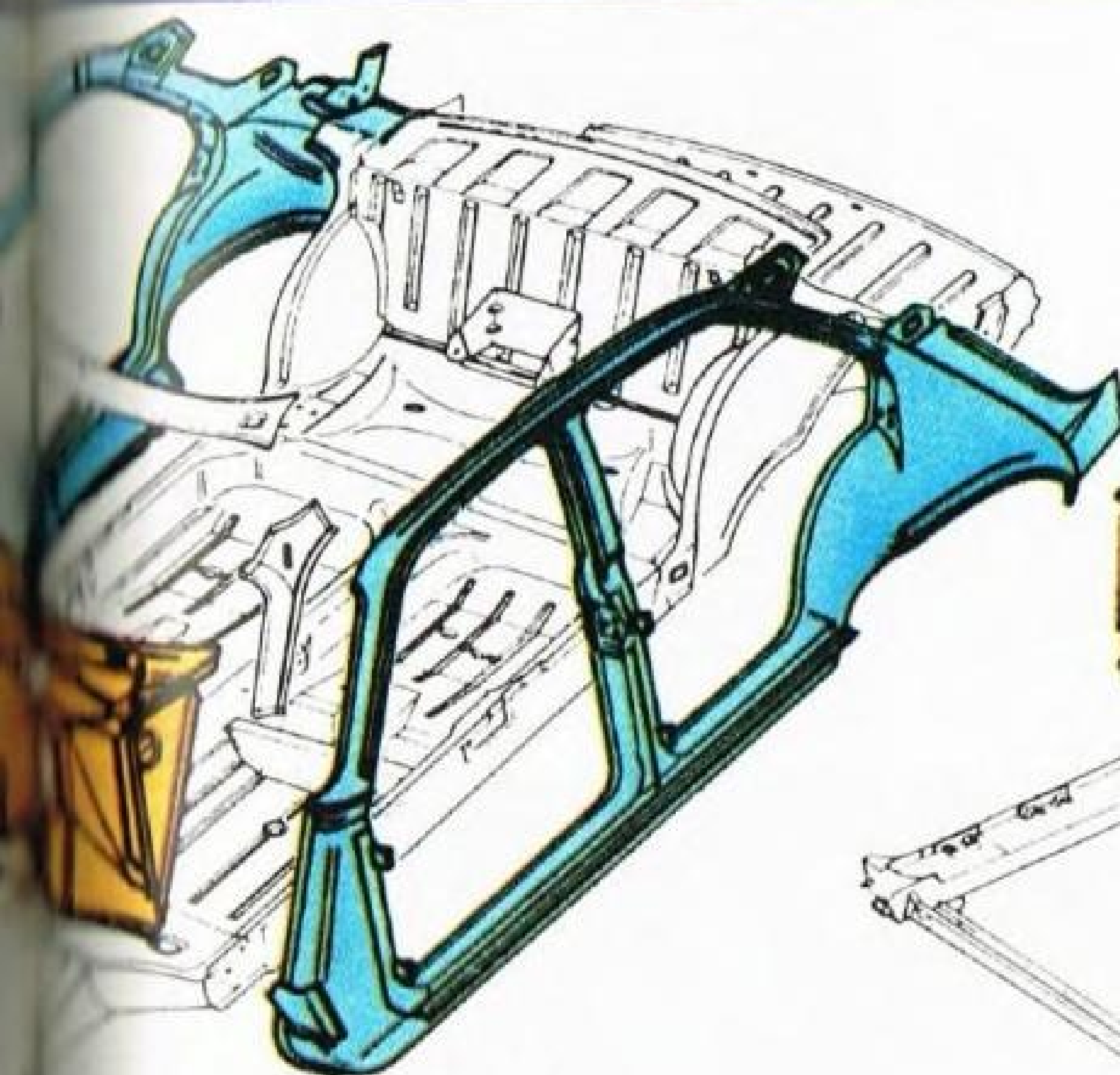


Figura 3

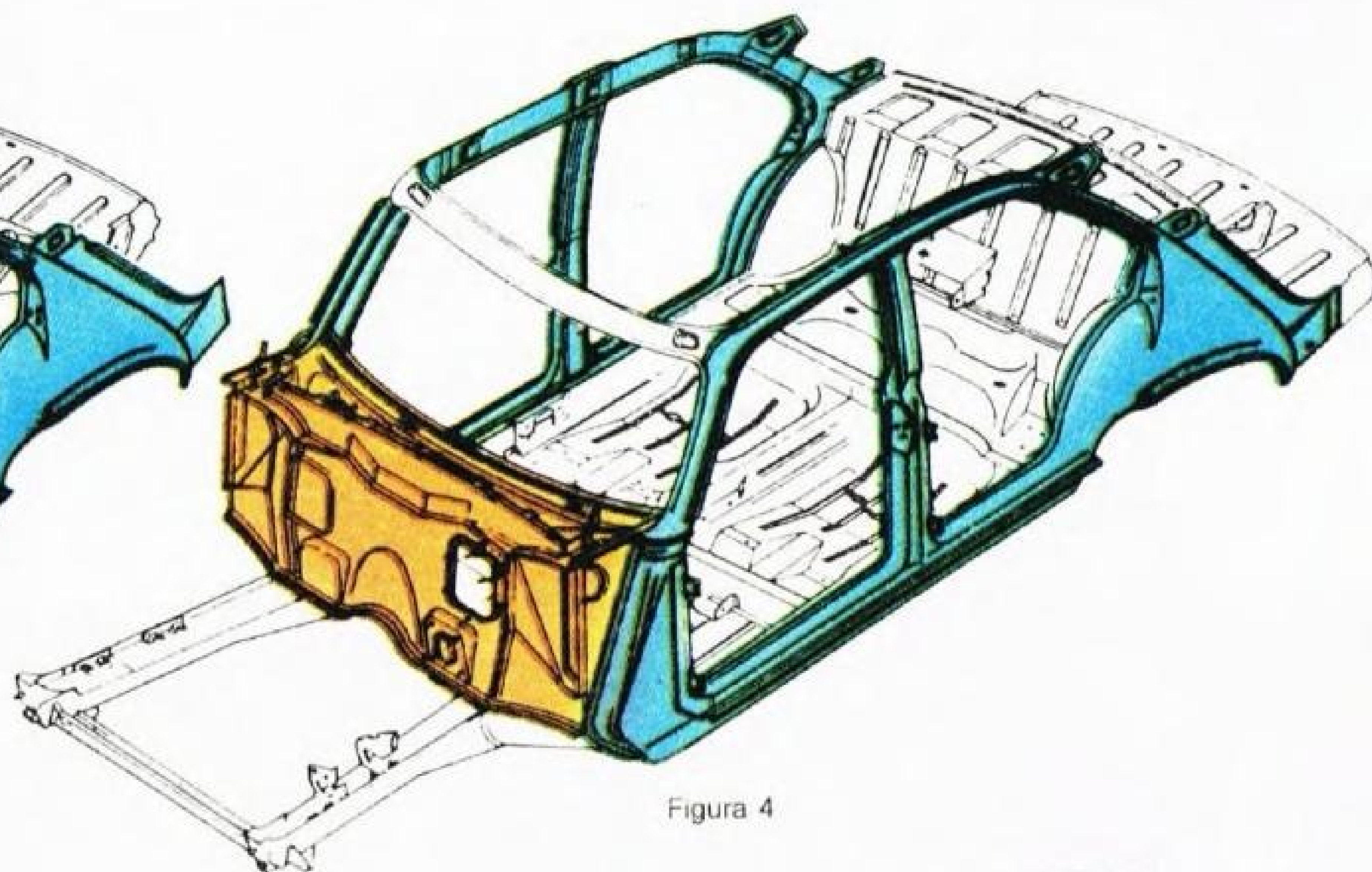


Figura 4

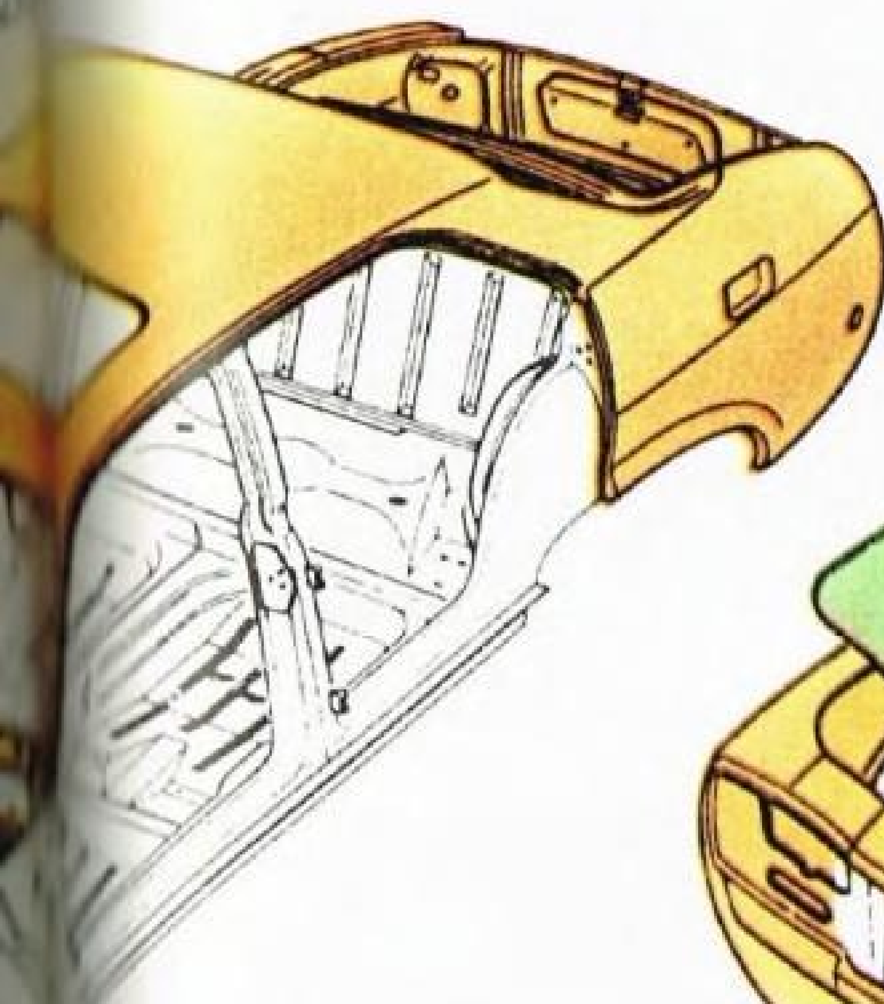


Figura 6

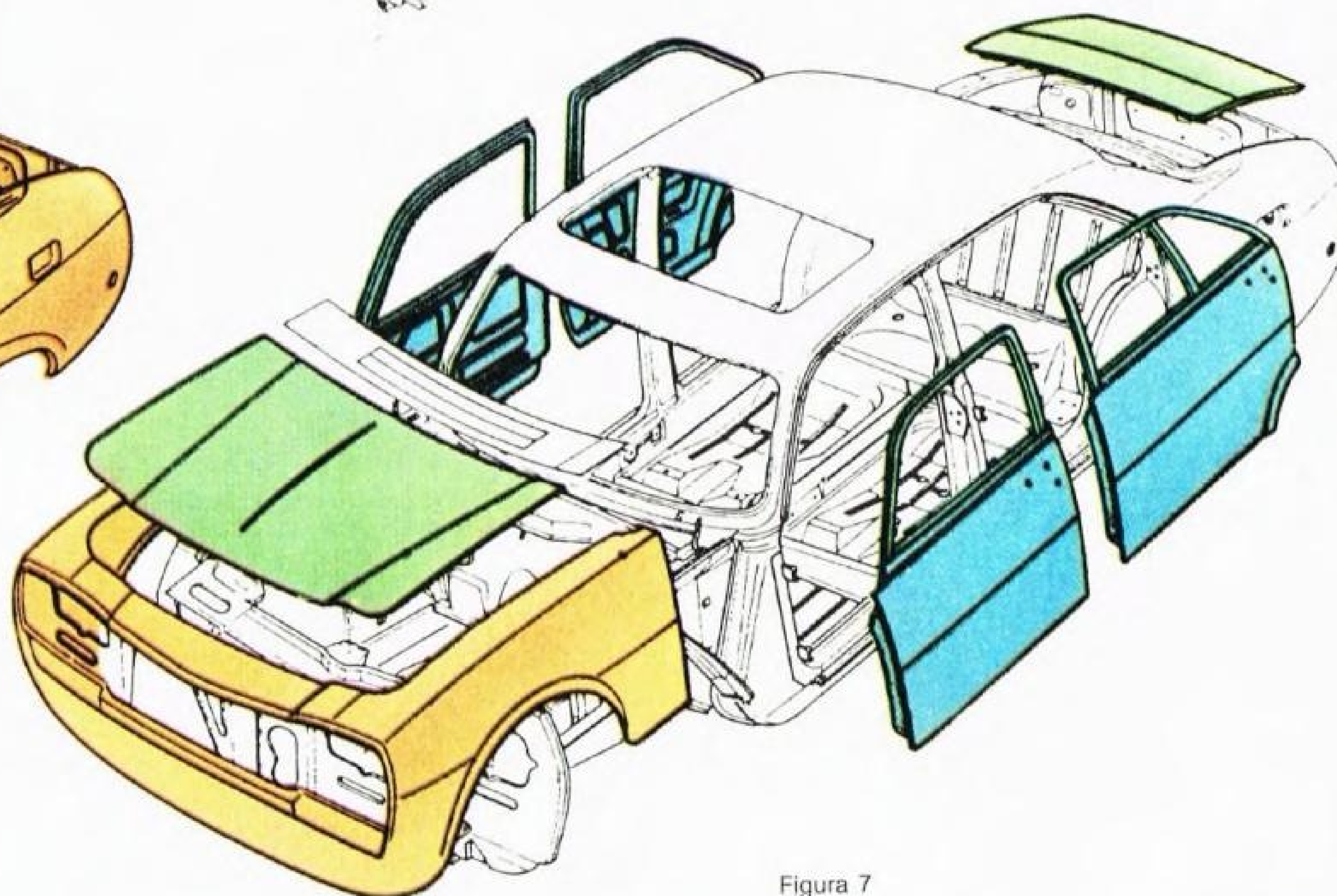


Figura 7

aletas delanteras y panel delantero, capot, puertas y tapa del maletero. Si la toma de gasolina lleva tapa, también ésta es una pieza desmontable. El conjunto de las aletas delanteras y el panel delantero va atornillado a los refuerzos de las aletas y armadura. El capot va sujeto al conjunto anterior. Las puertas se fijan a los montantes y la tapa del maletero a la chapa del mismo. En la figura 7 se ven los distintos elementos tal y como llegan a la cadena de ensamblaje, y en la 8, la carrocería ya formada.

Los elementos mecánicos: motor, transmisión, dirección, suspensión, se han ido, mientras tanto, ensamblando por su lado hasta formar con ellos un conjunto sobre el que "se deja caer" la carrocería. Para que el conjunto motopropulsor no transmita sus vibraciones a la carrocería y para eliminar lo más posible los ruidos, la unión no se realiza directamente, sino que se intercalan una serie de soportes elásticos, de modo que la carrocería queda prácticamente flotante sobre el conjunto motopropulsor.

Ya sólo queda terminar de vestir el habitáculo y completar el grupo motopropulsor; con la serie de elementos auxiliares que son necesarios: equipo eléctrico, salpicadero, asientos, cristales, faros, pilotos, etcétera, hasta que el vehículo esté en condiciones de salir de la cadena de montaje por sus propios medios.

Los ruidos de motor y dirección

CUALQUIER conductor, un poco atento y asegurando el mantenimiento de su coche según las normas del constructor, debe recorrer entre 100.000 y 150.000 kilómetros sin averías mayores. Naturalmente, estado de las carreteras, carga habitual, clima, protección (garaje) y tipo de conducción explican diferencias notables en la longevidad del vehículo. Sin embargo, otros factores técnicos influyen en los resultados alcanzables.

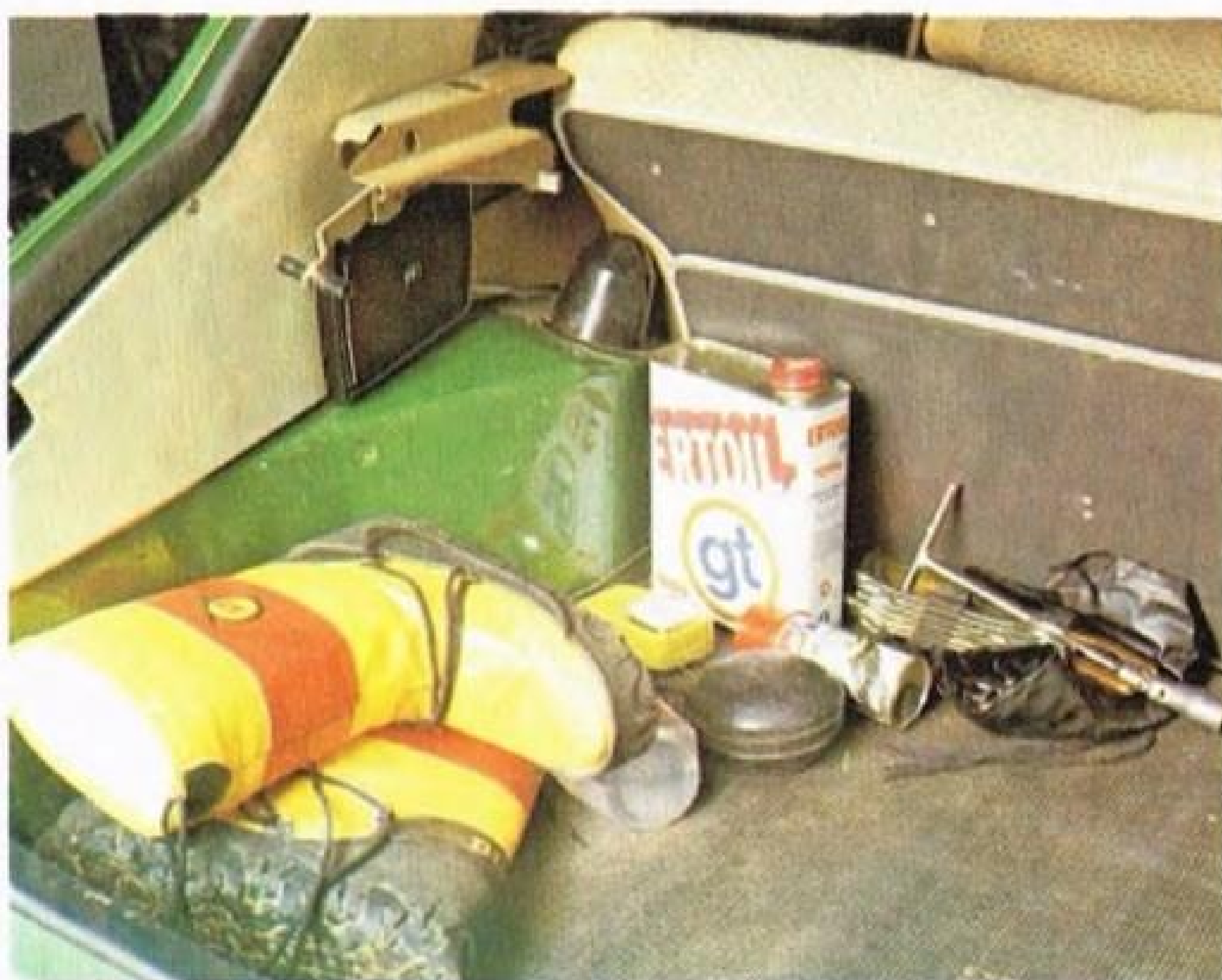
Pese al control de calidad cada día más eficaz, surgen fallos e imperfecciones que debemos vigilar. Generalmente, tienen el buen gusto de avisarnos con antelación más que suficiente para evitar sorpresas desagradables, por poco que les prestemos un oído complaciente. Vamos a estudiar esos ruidos insólitos, ver cómo localizarlos y aprender a sacar partido de lo que nos anuncian.

Siempre avisan una avería más o menos próxima y todos sabemos que su **previa** reparación será mucho más barata que cualquier intervención posterior al incidente o rotura.

En cambio, para captar e interpretar adecuadamente los ruidos o indicios de posible defección, primero tendremos que acostumbrarnos a los ruidos "normales" del coche. Cada pieza o componente genera vibraciones y deberá prestarse especial aten-



1. Aquí pueden apreciar los órganos de propulsión y dirección cuyos ruidos insólitos vamos a estudiar



2. Herramientas pequeñas, gravilla, bidones, alambres, ramitas e incluso insectos encerrados en el "maletero" impiden oír los ruidos "insólitos" del vehículo.



3. Fácil de colocar y quitar, una amplia "alfombra" de materia plástica, bordes levantados contra los cuatro costados del maletero, permitirá la limpieza y recogerá todo cuanto puede provocar ruidos accesorios molestos.



6. Muelles longitudinales y/o verticales de los asientos, en especial los del asiento del conductor, constituyen una fuente de ruidos que deben suprimirse.



7. Cada pieza del sistema de aireación-calefacción puede provocar ruidos inútiles. Tornillo y aceite bastan para reparar.

ción al funcionamiento del motor en toda la gama de revoluciones, sistema de arranque, crujidos de la dirección y neumáticos (foto 1), órganos que vamos a auscultar aquí.

Para lograr un diagnóstico y localización exacta, en su caso, deben eliminarse todos y cada uno de los ruidos o resonancias de elementos ajenos a la mecánica. El maletero (foto 2) juega a menudo el papel de orquesta. Verificar, pues, constantemente, tras cada utilización, que no queden sueltos los más diversos objetos susceptibles de sacarnos de quicio en la investigación: gato o pequeña herramienta, gravilla, bidones, alambres, ramitas y/o insectos cosechados en el campo, siendo imposible enumerar cuanto puede provocar trastornos.

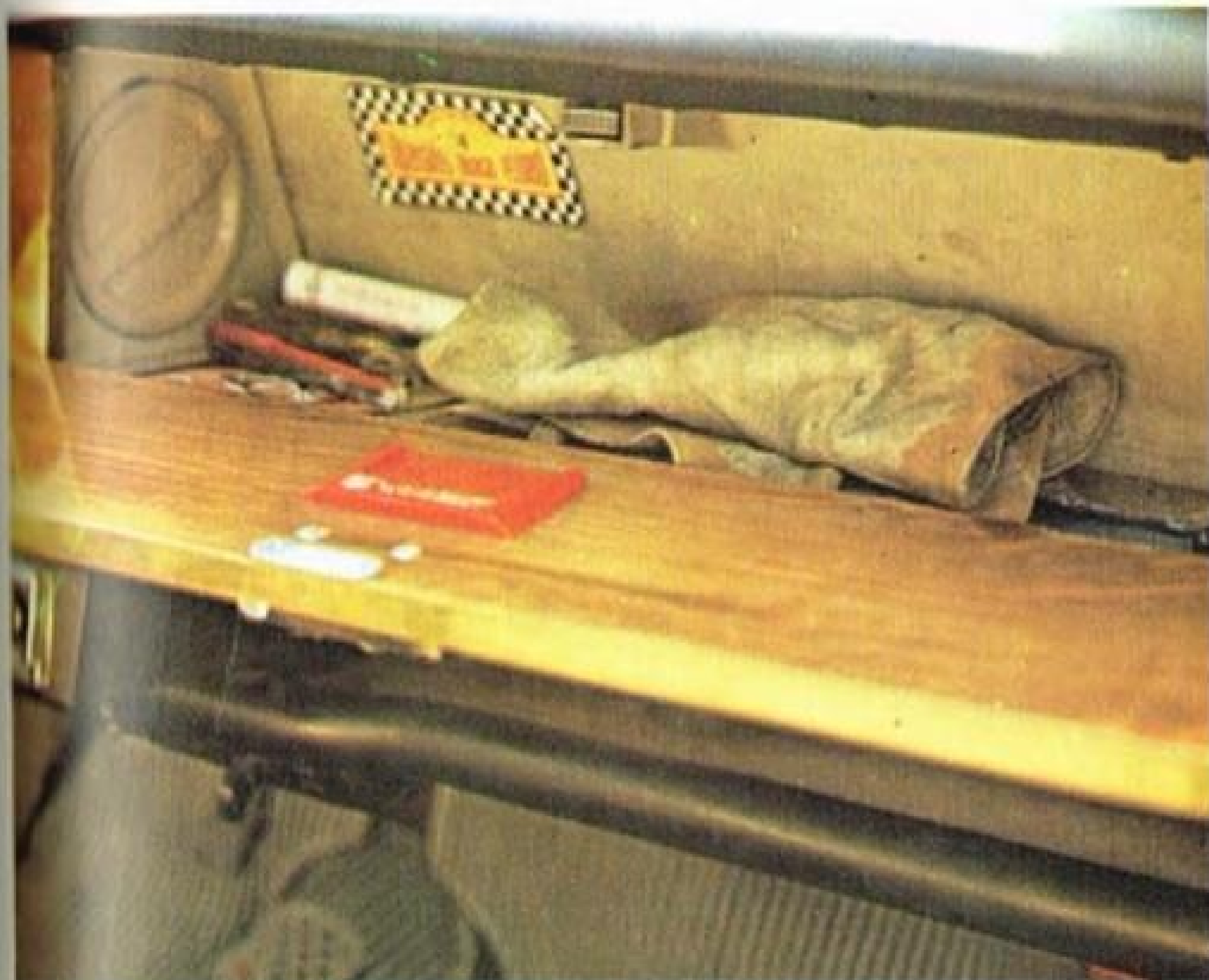
Para facilitar la tarea (foto 3), aconsejamos colocar en dicho maletero una especie de mantel plástico de gran superficie formando receptor único de todo lo que pueden llevar, los bordes del mismo levantados verticalmente contra los costados. Así, nada se escapará.

En la guantera (foto 4) un trapito-amortiguador acústico quitará dolores de cabeza. En los coches de 4 puertas, un burlete sujeto (foto 5) entre la parte trasera alta del asiento posterior y la bandeja impedirá que se caigan piezas pequeñas y burlonas. También, cuidar los muelles de los asientos, trampillas de ventilación y calefacción (fotos 6 y 7).

Ahora, cualquier ruido inhabitual tendrá significado.

Vibraciones o choques metálicos, más bien agudos, cuya frecuencia corresponde a las desigualdades de la calzada, indican que un trozo de chapa está suelto, destornillado o desgarrado, bien sea en los conductos de ventilación (foto 8), bien sea en las chapas costeras de las ruedas (foto 9). También puede indicar que un soporte de regulador (foto 10), batería (foto 11) o caja de fusibles (foto 12) está desoldado o suelto. Un defectuoso par de apriete en tuercas y tornillos suele ser culpable de innumerables ruidos.

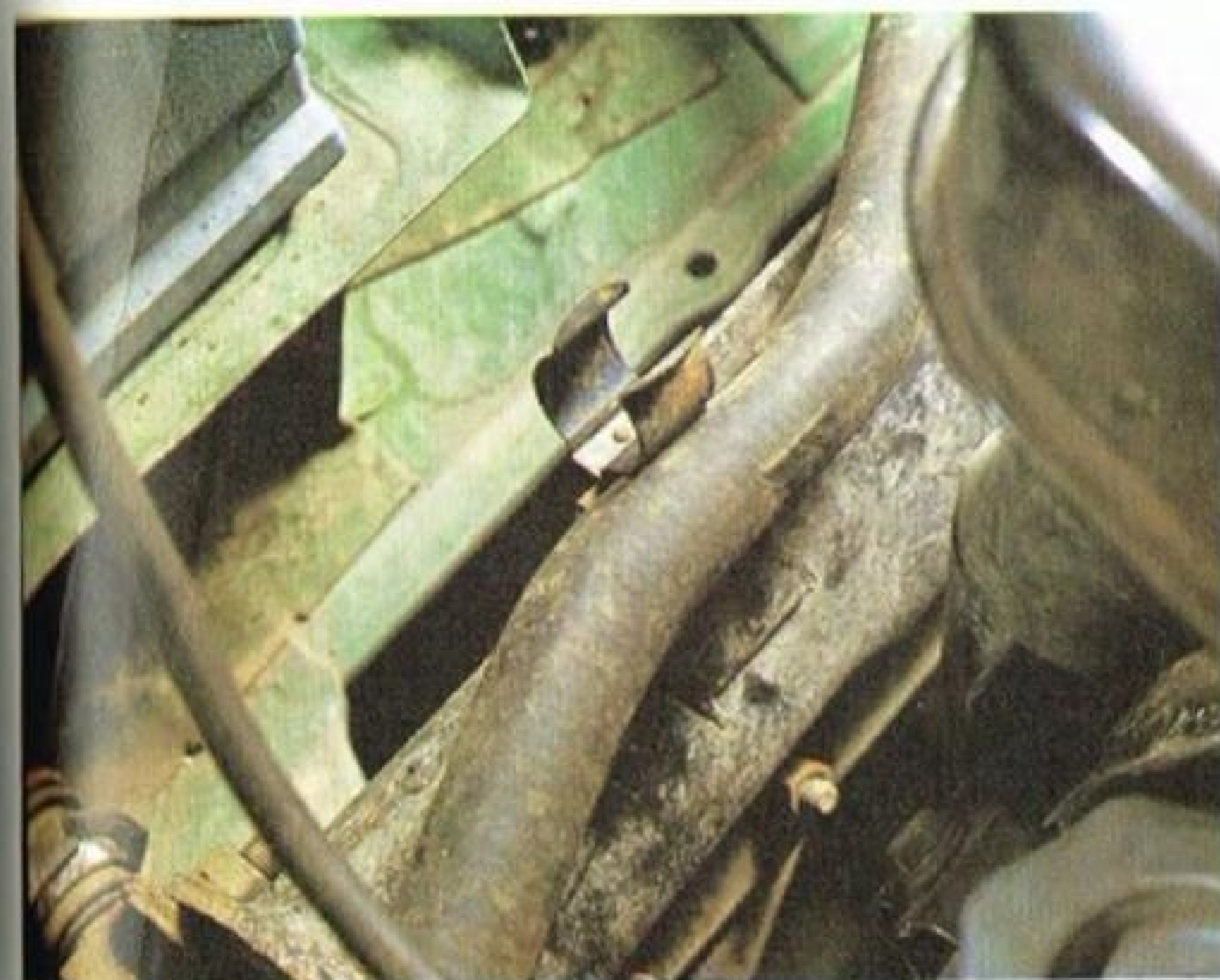




4. Al disponer de un trapito en la guantera, lo utilizarán como amortiguador acústico, aislando con él, por ejemplo, dos objetos metálicos cuyo roce molestaría.



5. Un simple burlete sujeto en la bandeja trasera, justo detrás del asiento, les evitará pesquisas largas y desagradables y evitará que aparezcan ruidos, si aún no lo han hecho.



8. Una manga de calefacción suelta puede provocar silbidos o golpear cualquier órgano exterior del motor. Volverla a colocar y sujetar debidamente.



9. Desoldada o destornillada, una chapita vibra. Sujetarla correctamente para suprimir el ruido producido.

Los ruidos de motor y dirección

Choques y martilleos más bien sordos que parecen repercutir en la carrocería advierten holguras y/o desgastes en las piezas y soportes de los órganos mecánicos (foto 13) o del motor. La verificación será inmediata, pero se iniciará por una doble comprobación: cierre correcto de las puertas, puerta trasera o tapa del maletero según el caso y cierre perfecto del capó. Luego, control de los bultos, paquetes y maletas transportadas (fotos 14 y 15).

Cuando un ruido se manifiesta a ritmo rápido, proviene, sin duda, del motor o de la transmisión. Si con el vehiculo parado y el motor en marcha el ruido desaparece, el problema puede ser de transmisión. Si persiste el ruido anormal, sobre todo si crece en frecuencia o intensidad al pisar el acelerador **suavemente,** sin duda, el motor es el culpable.

Un silbido agudo y constante, aunque tenue, puede provenir de los cojinetes del generador (foto 16) de electricidad, por desgaste excesivo o exceso de grasa. Un silbido que aparece en los regimenes más elevados se debe a un aflojamiento de la correa de transmisión ventilador/generador (foto 17). Una especie de detonación ensordecida avisa que dicha correa se ha roto.

Un silbido grave y continuo revela un defecto en los rodamientos de bola del ventilador, o de la bomba de agua (foto 18).

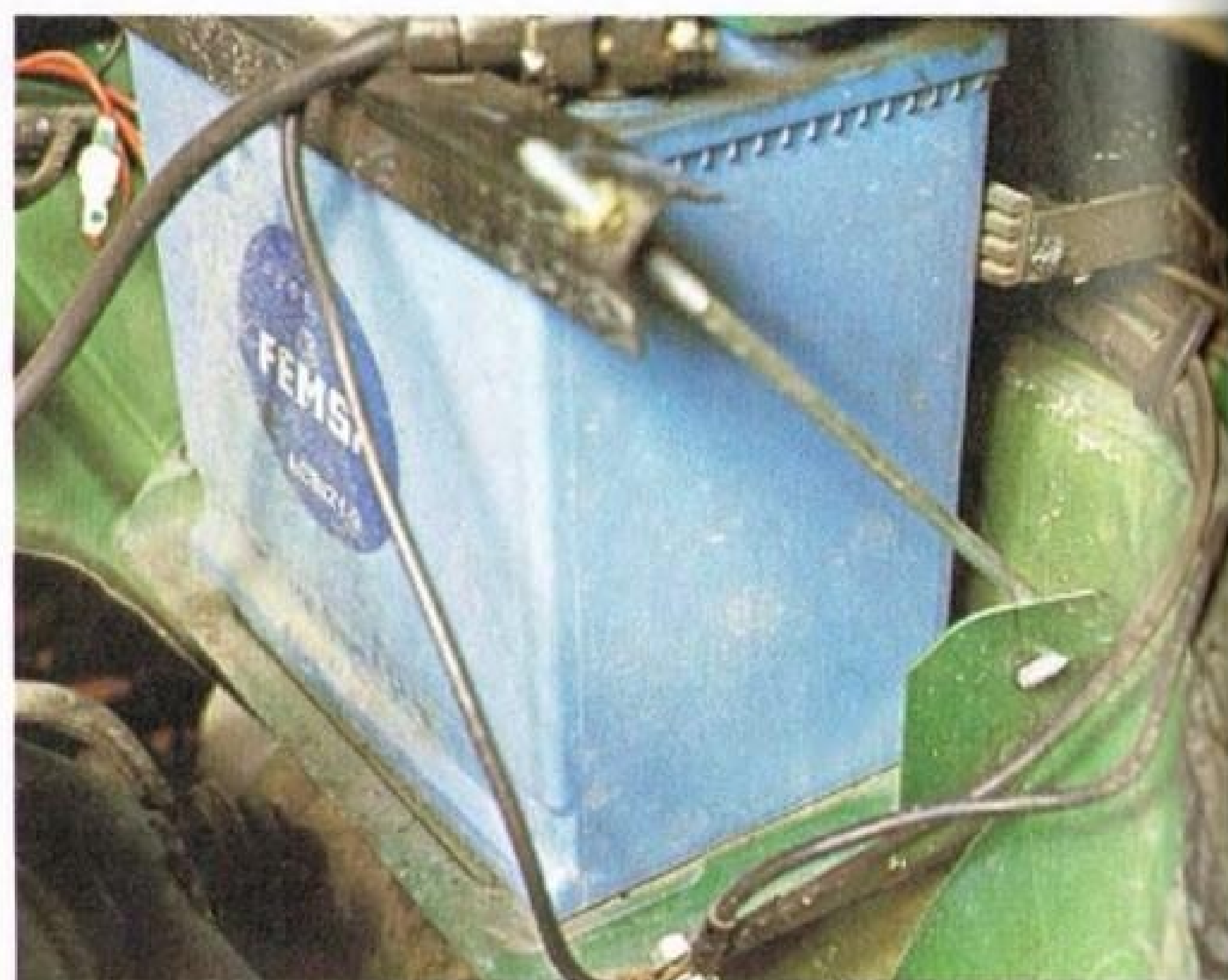
Martilleos sordos que se expresan al mismo ritmo que el del motor indican holguras excesivas en el émbolo y su eje, así como en el cigüeñal. Se confirmará el diagnóstico al pisar el acelerador brutalmente y a fondo durante 1/2 segundo, no más.

Choques metálicos tenues y discontinuos que desaparecen cuando aceleran, se deben a un exceso de holgura en piñones y cadena de distribución (foto 19). Un ruido de torniquete momentáneo e intermitente evidencia que el motor de arranque (foto 20) no ha vuelto a su posición de estabilidad.

Un martilleo agudo, incrementándose con el número de revoluciones, es signo de



10. El soporte metálico del regulador llega a desoldarse o quedar suelto tras la pérdida de un tornillo no hace falta apretarlo mucho, pero sí vigilar que no se desenrosque.



11. A consecuencia del peso de la bateria, se producen holguras o roturas en el bastidor. En cada revisión controlar que dicho bastidor está en perfecto estado.



14. Caso de ruido insólito repentino, primero, verificar que puertas, maletero y capot están correctamente cerrados.



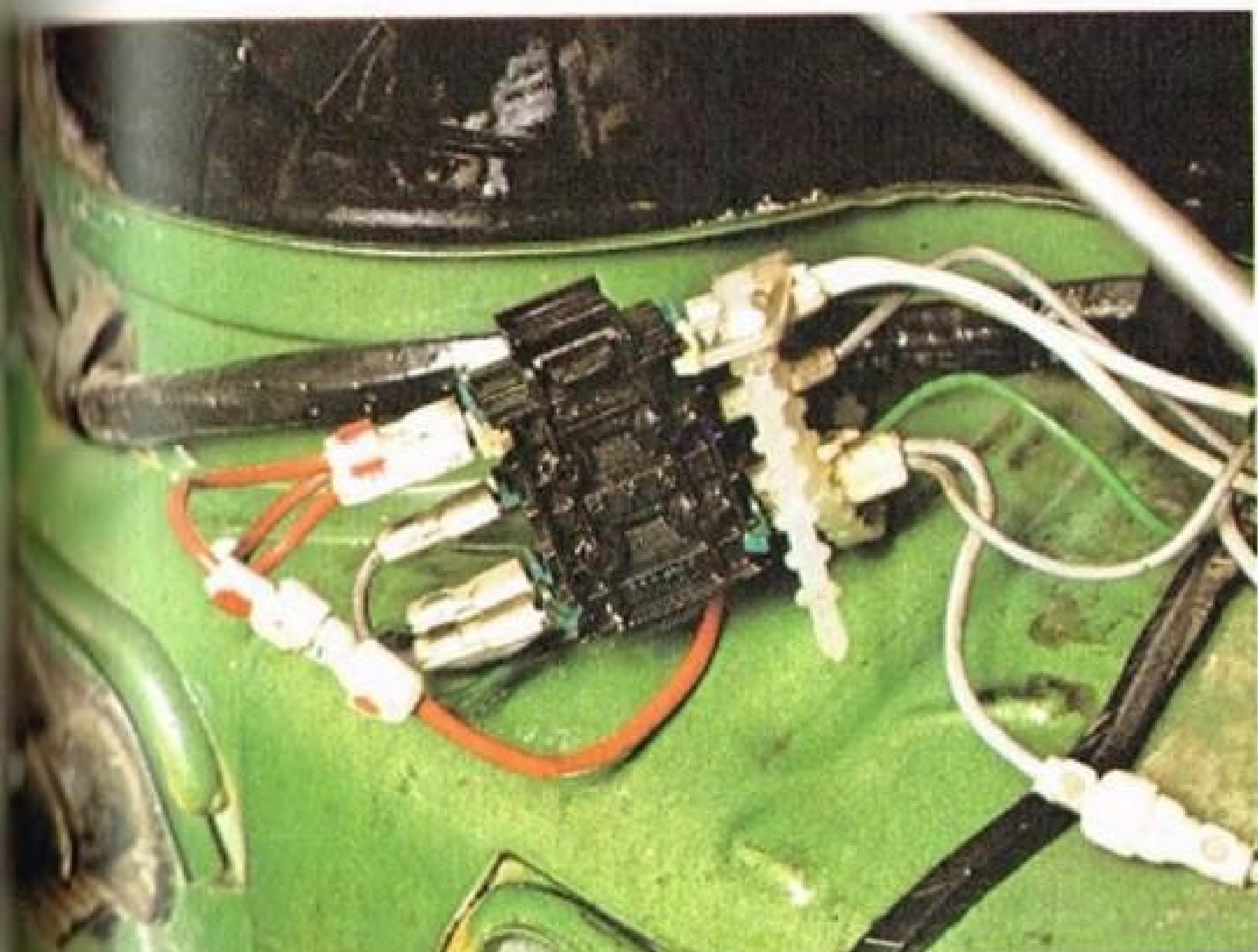
15. Comprobar que los objetos y maletas transportados no pueden provocar ruidos accesorios por roces o deslizamientos.

excesiva holgura en los órganos de mando de las válvulas, balancines o taqués (foto 21). Juego de castañuelas en frío, cuando se arranca el motor, es indicio de desgaste de los cilindros (foto 22). El fenómeno se produce también en el momento de acelerar, tras haber bajado una cuesta sin pisar el acelerador.

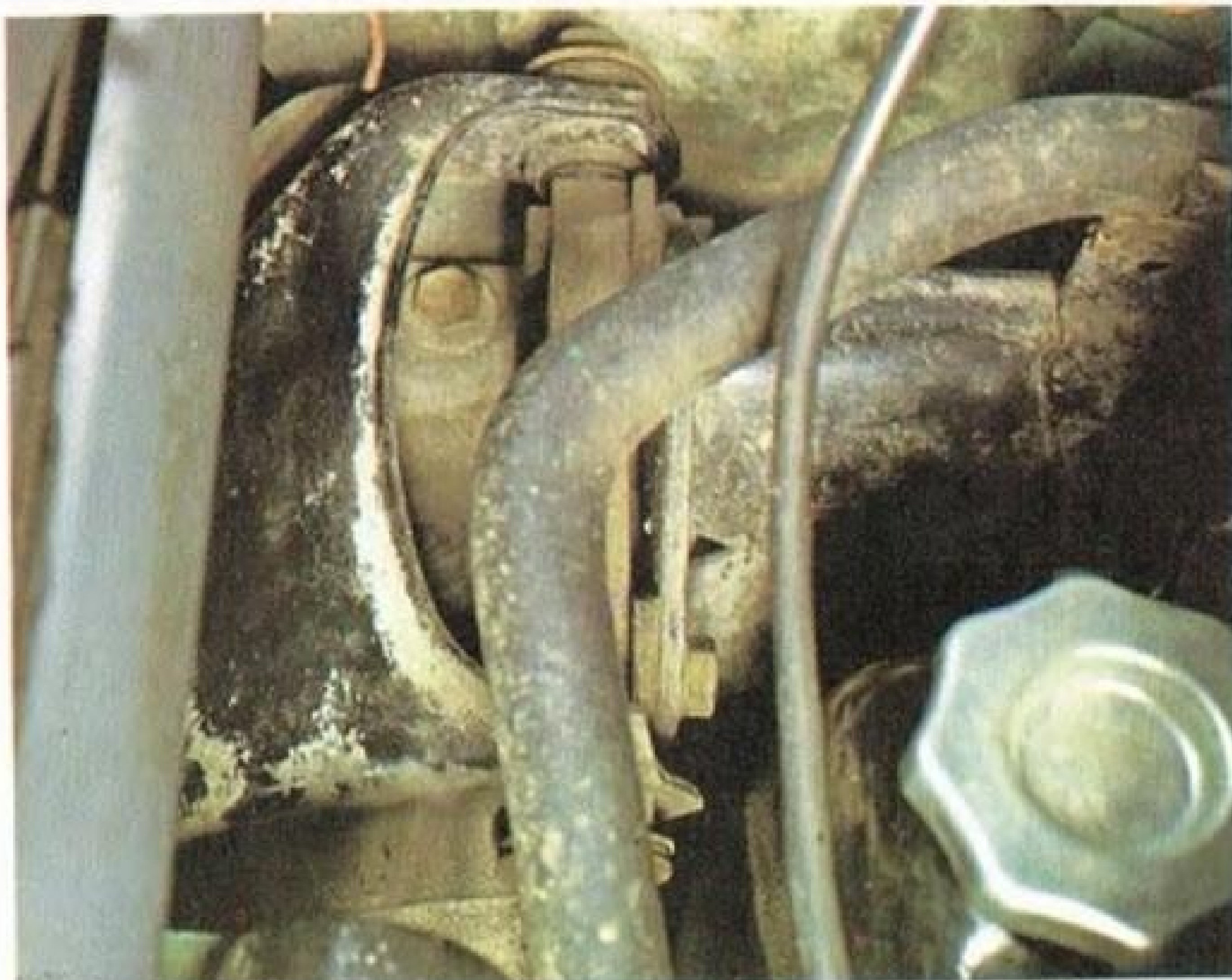
El taconeado más bien sordo, discontinuo y perceptible a velocidad inferior a 100 km/hora en calzada en mal estado supone holgura en el sistema de transmisión de los órganos de dirección (foto 23) o una geometría inexacta (foto 24) de las ruedas delanteras. Si este taconeo se produce en cualquier tipo de carretera a gran velocidad, pero de forma muy discontinua, indica que el equilibrado de las ruedas no está correcto. El mismo género de taconeo perceptible en las frenadas manifiesta holgura en el sistema de mando de la dirección (foto 25).

Golpes o crujidos sordos y discontinuos en las curvas, cualquiera que sea la velocidad, informan de una holgura grave en una o varias de las conexiones de la dirección (foto 23). También, tal ruido puede sugerir un rodamiento de rueda fisurado o roto, aparejado con un paralelismo deformado del tren delantero (fotos 24 y 25). Si la dirección está más dura que de costumbre y manifiesta un ruido sordo y tenue cuando le obligan a volver a su posición normal, recta, se ofrecen dos posibilidades: o bien el eje de mangueta está agarrotado (foto 26), o bien el sistema de servodirección está fuera de servicio.

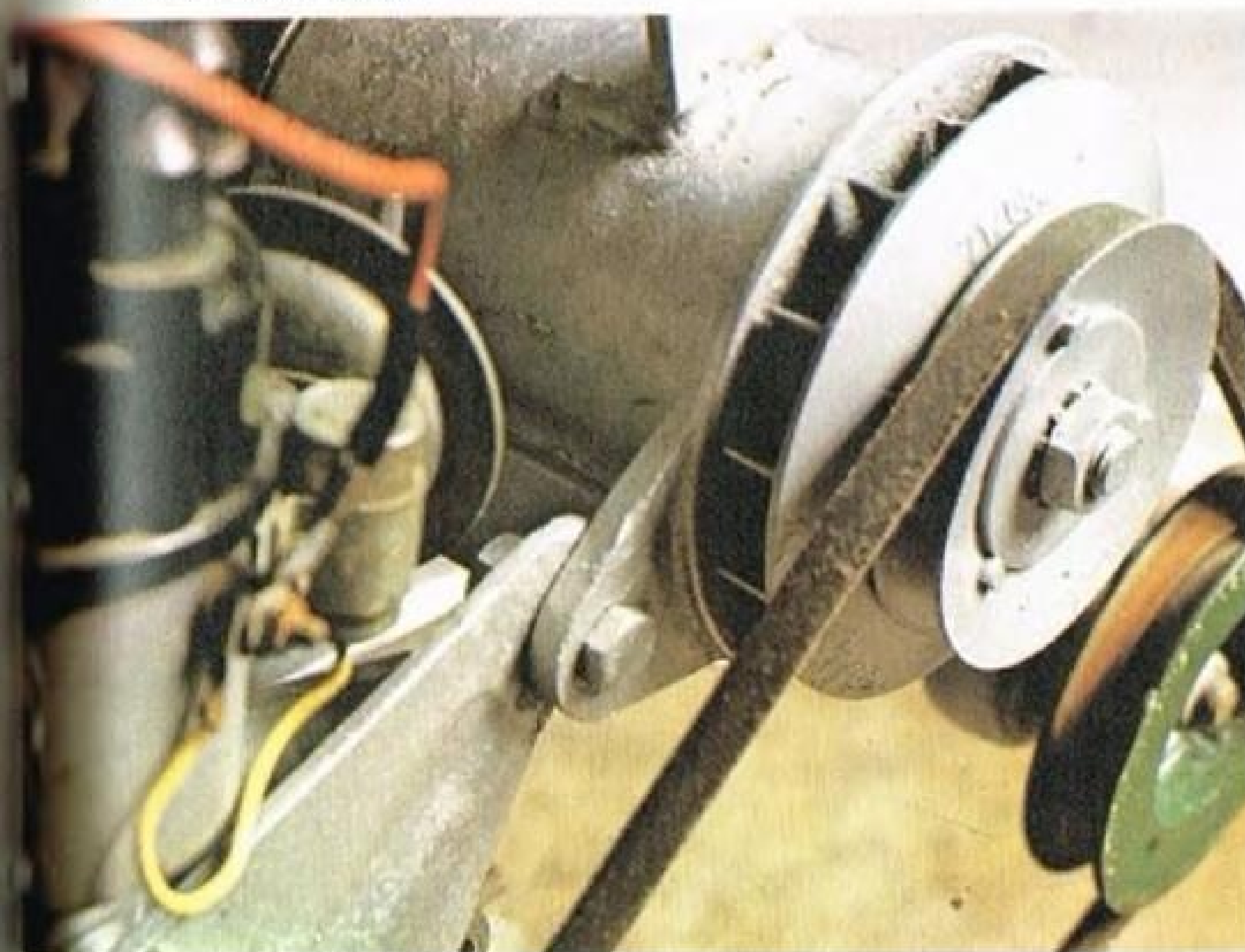
Importante: Salvo incidente o pequeño accidente que obligan a una verificación automática, todos los ruidos reseñados nacen de forma muy tenue y se amplifican poco a poco. Un vehículo silencioso permitirá detectarlos casi desde su origen y reparar los desperfectos a su debido tiempo, lo que supone ahorrar mucho dinero, problemas y/o accidentes, de impedir que pequeñas cosas se conviertan en grandes averías.



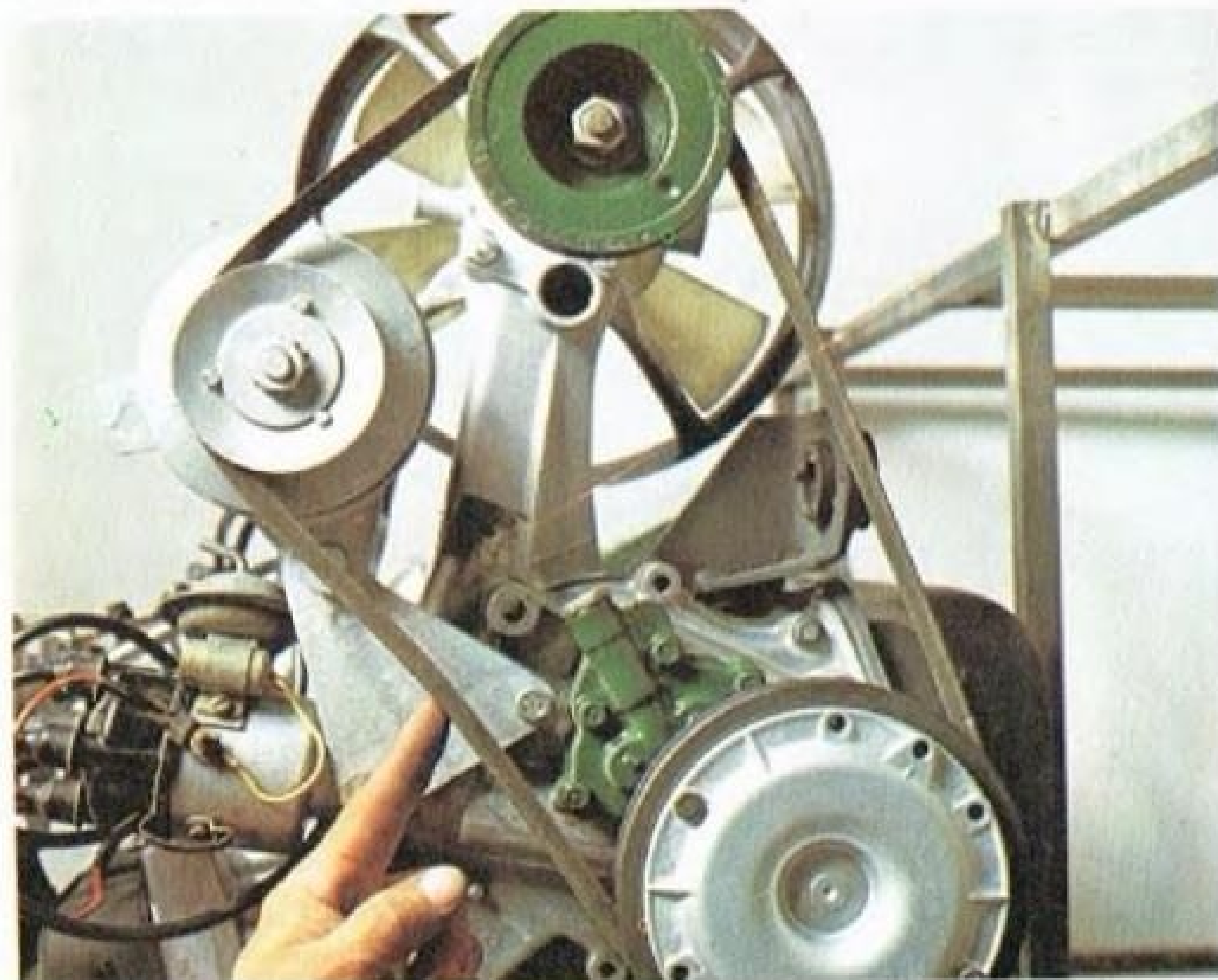
12. Tapa de fusibles floja o placa de soporte medio suelta imponen la reparación, aunque sea sólo para suprimir los ruidos anexos que pudieran ocultar otros más importantes.



13. Ejes, muelles, soportes pueden tener una fisura o rotura y los silent-blocs estar desgastados. Tras una limpieza a fondo, sólo un examen minucioso permitirá apreciar los daños eventuales.



16. Controlar que el alternador está limpio. Si el silbido persiste, verificar el buen funcionamiento en un taller especializado.

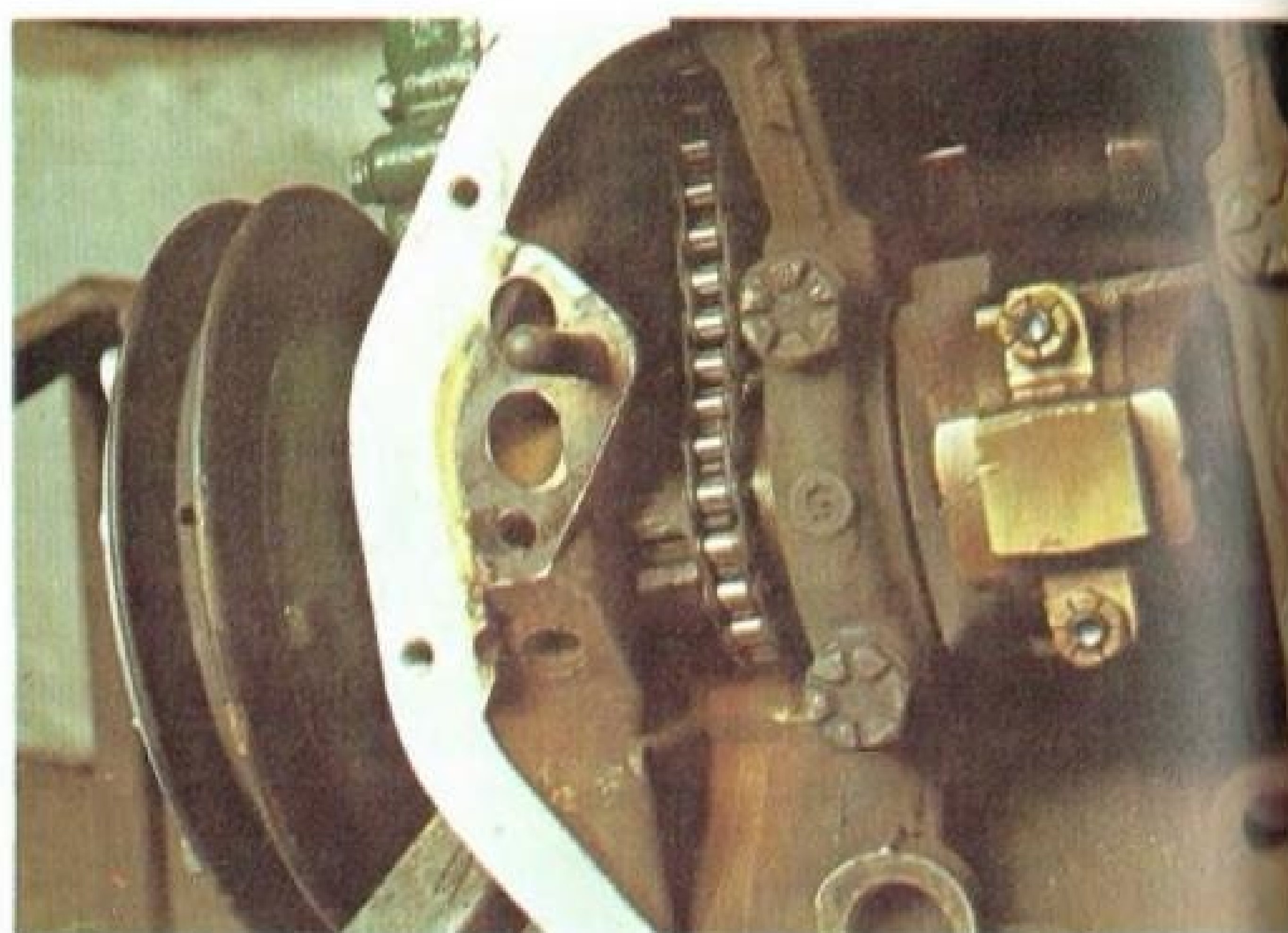


17. El control de la tensión de la correa ha de ser automático cuando se oye un silbido anormal.

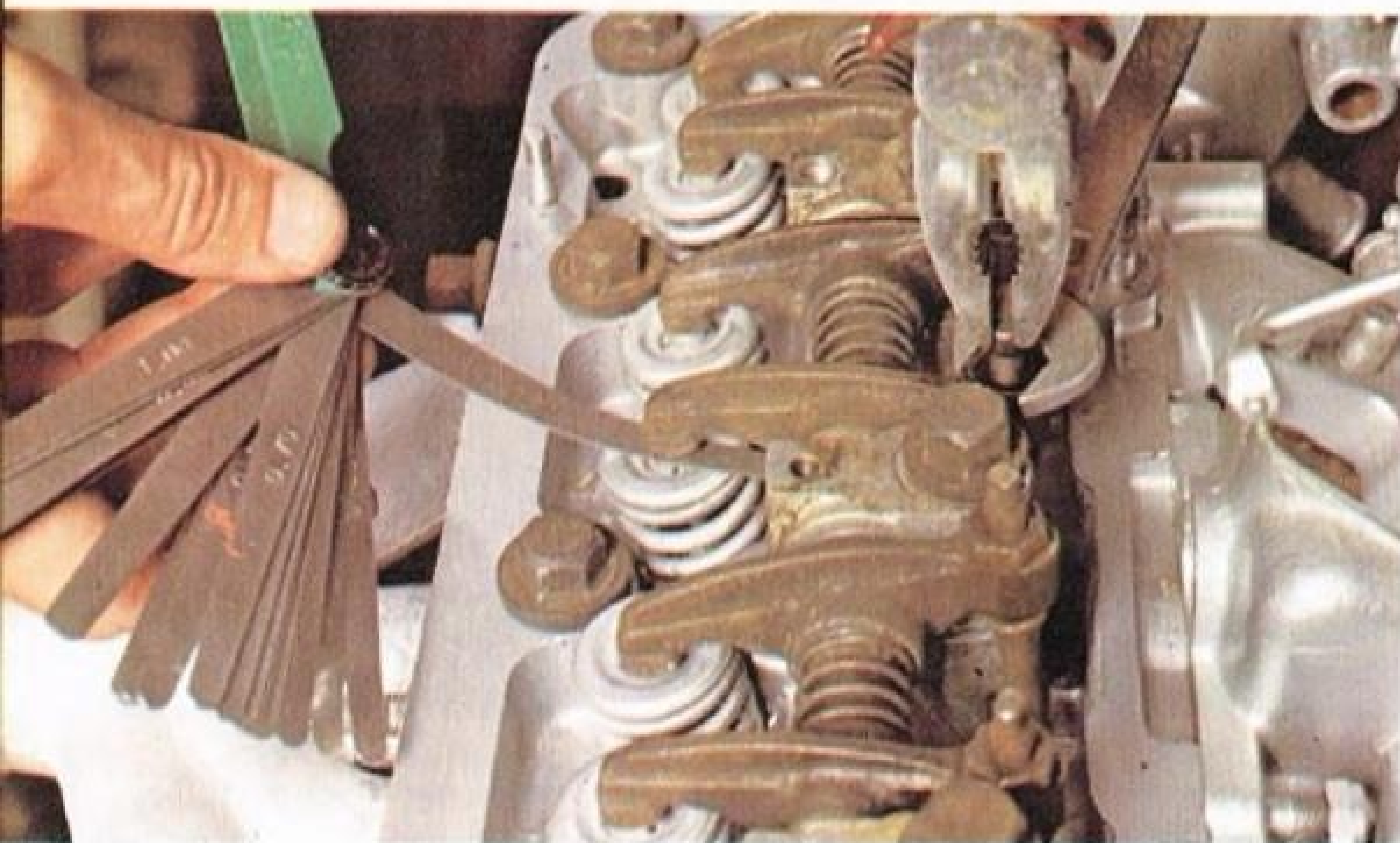
Los ruidos de motor y dirección



18. Un silbido sordo y continuo les indicará un desgaste anormal de los ejes del ventilador o bomba de agua que impondrán una reparación inmediata antes de que el coche quede inmovilizado.



19. Una excesiva holgura de piñones y cadena de distribución provocan choques metálicos tenues y discontinuos que aconsejan una pronta intervención o por lo menos el paso por el taller.



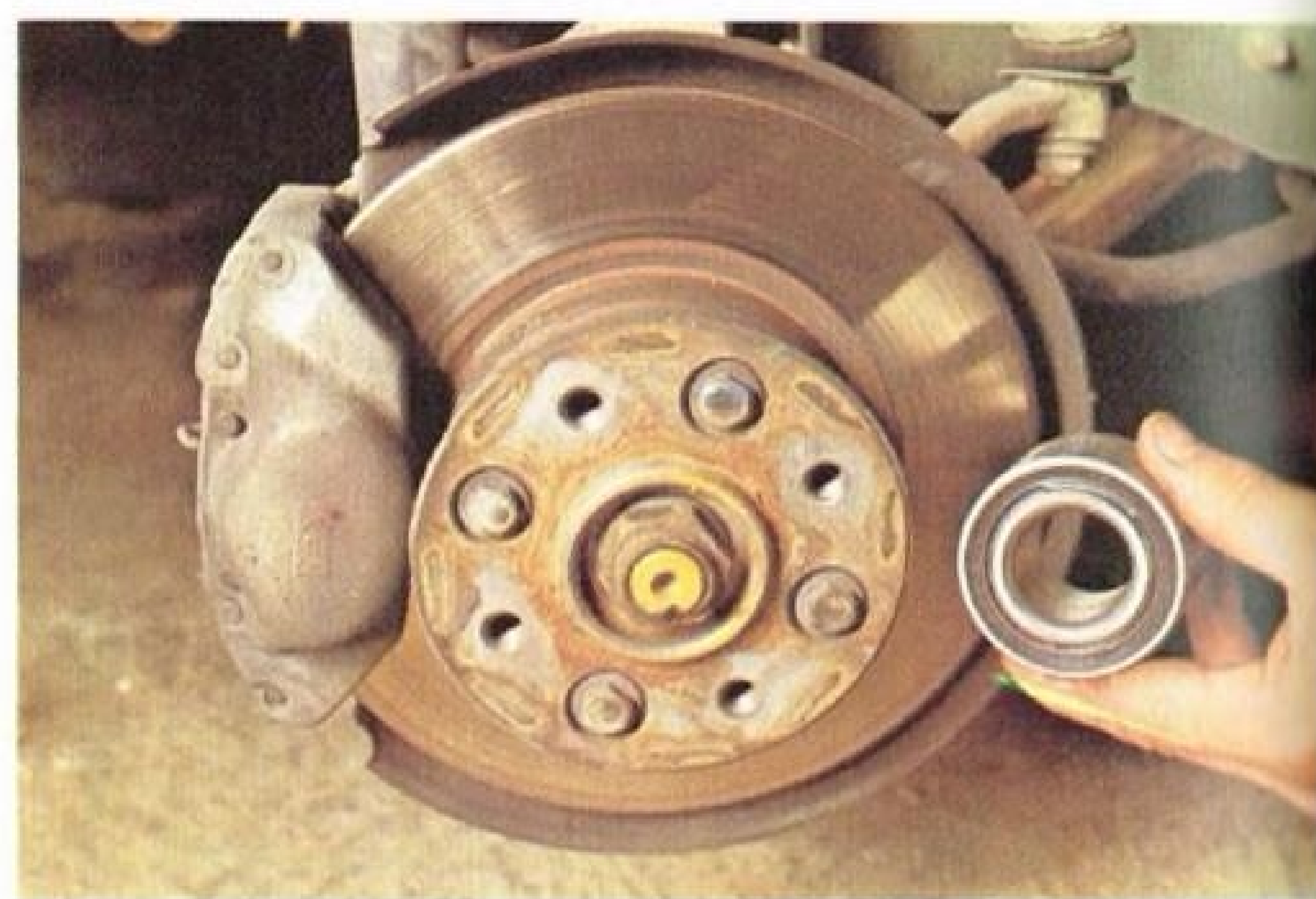
21. Un martilleo agudo, rápido y creciendo con la velocidad de rotación del motor, aconseja un reglaje de taqués lo antes posible. Es un ruido continuo y creciente.



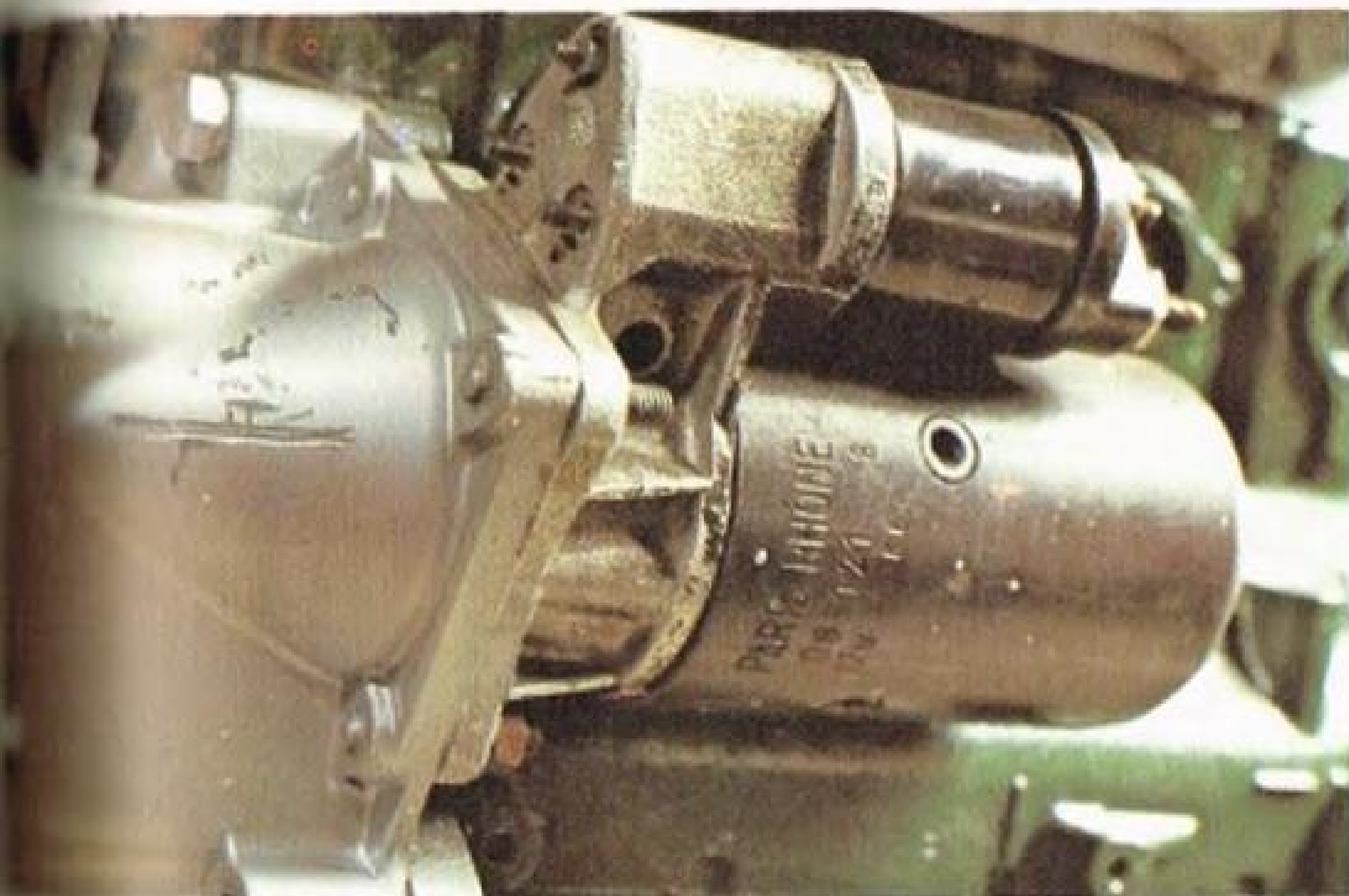
22. Las castañuelas percibidas cuando funciona el motor todavía frío, indican que las cabezas de pistones deben sustituirse, lo que impone una refección completa.



24. Taconeo poco frecuente y perceptible en curvas sobre todo indica un defecto de paralelismo en las ruedas delanteras.



25. Golpecitos o crujidos discontinuos y sordos a cualquier velocidad pueden sugerir un defecto de paralelismo y/o la fisura o rotura del rodamiento de rueda.



20. El ruido de torniquete que se aprecia tras haber utilizado el motor de arranque desaparece al quitar el contacto. Luego, arrancar rápidamente, desconectar de nuevo y arrancar normalmente.



23. Un taconeo sordo y discontinuo, especialmente perceptible en calzadas deformadas, en curvas y/o en frenados cortos un poco bruscos, aconsejan una seria verificación de todas las conexiones del sistema de dirección.



26. Una dirección más dura que de costumbre y ruidos sordos tenues indican un agarrotamiento de la mangueta y su eje.

FECHAS IMPORTANTES EN EL AUTOMOVIL

1874: Siegfried Markus construye en Viena un automóvil impulsado por un motor de cuatro tiempos de combustión externa.

1876: El conde Nicholas Otto emplea por primera vez el ciclo de cuatro tiempos. Antes de inflamarse, el combustible se comprimía, aumentando así el rendimiento. No pasaba de las 200 revoluciones por minuto.

1882: Gottlieb Daimler se separa de Nicholas Otto y monta su propio taller cerca de Stuttgart y construye el primer motor Daimler-Maybach. Superaba las 900 revoluciones por minuto.

1885: Carl Benz construye el primer automóvil utilizable. Montó un motor de cuatro tiempos en la parte posterior de un triciclo. Benz utilizó siempre el sistema de encendido por bujías e hizo dos aportaciones que se han mantenido hasta la fecha: el sistema de refrigeración por agua y las válvulas en forma de seta.

1886: Daimler monta su motor en un carruaje de caballos al que se le acondicionó, suprimiendo las lanzas. A diferencia de Benz, Daimler utilizaba el sistema de encendido por tubo caliente y el combustible se inflamaba por medio de un tubo de platino que se mantenía al rojo por medio de un mechero.

1889: Gottlieb Daimler introduce lo que luego sería la caja de cambios. Era de cuatro velocidades, que se lograban mediante un sistema de engranajes en los que se actuaba con piñones desplazables.

1890: Panhard y Levassor construyen su primer vehículo, que tenía el motor colocado en el centro del chasis. Al año siguiente construyeron otro vehículo, ya con el motor situado en la parte delantera y debidamente protegido del polvo de los caminos.

1892: Se inventa el carburador de inyector flotante por Silhelm Maybach.

1894: Se construye el primer automóvil en "serie". Fue un Benz: el Velo, con motor de dos caballos y medio. Ese mismo año, Vacheron incorpora al automóvil el volante.

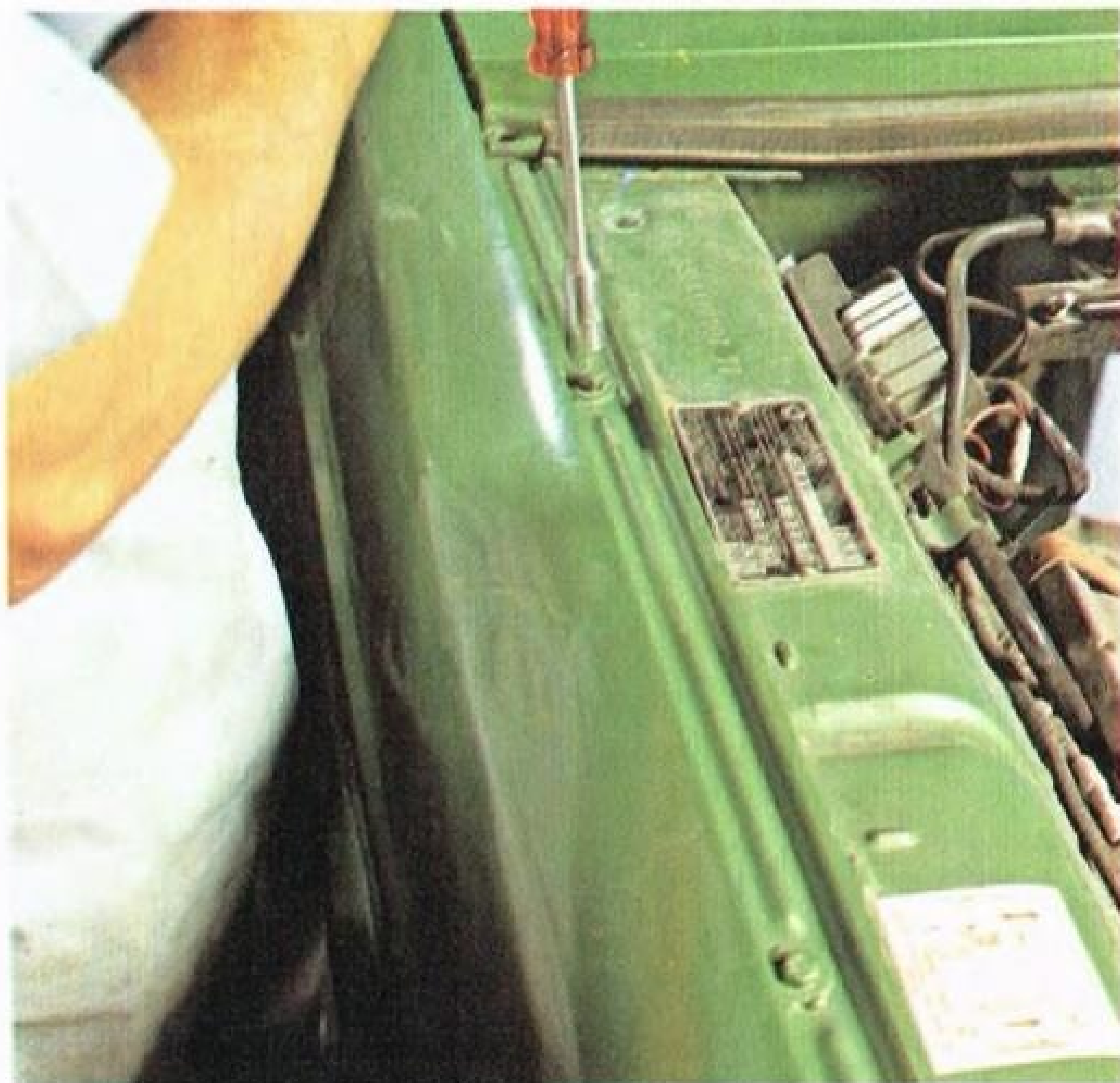
1895: Los hermanos Michelin (Andrés y Eduardo) aportan al automóvil las primeras cubiertas neumáticas, que sustituyen a las de caucho macizo. Ese mismo año se patenta en Inglaterra, por los hermanos Lanchester, la transmisión por eje cardan.

1897: Muere Levassor, que había sido decisivo en la evolución del automóvil. Estableció el sistema de motor delantero y transmisión trasera, sustituyó la transmisión por correas por el sistema de embrague y caja de cambios y tuvo la idea de la refrigeración, con un sistema de tuberías que iban delante del motor.

Cambio de piezas de chapa

LOS lectores del "Bricolage" han ido conociendo hasta el momento muchos trucos profesionales del chapista, pero, sin duda, han limitado su utilización al arreglo de pequeños desperfectos en la chapa, por considerar que los grandes golpes les venian grandes, al no atreverse a trajinar con las grandes piezas de chapa. Evidentemente, toda deformación del monocasco ha de ser tratada por un especialista, pues el problema no es sólo de enderezar, sino de recuperar una geometría perdida que es vital para el correcto comportamiento del automóvil, y ello sólo puede conseguirse con un instrumental muy complejo y costoso.

Pero existen grandes piezas, como los capots delantero y de equipajes, además de las cuatro puertas, en los que se puede trabajar sin ningún problema, pudiendo hacerse todo tipo de reparaciones y sustituciones sin el miedo a que un defecto de geo-



1. Reemplazar las aletas, especialmente las delanteras, es bien sencillo cuando éstas no están soldadas a la chapa, sino sujetas con tornillos, algo muy común en los automóviles modernos.



2. Sueltos los tornillos laterales, accesibles desde el lateral del vano motor, lo normal es tener que soltar la chapa situada entre el capot y el parabrisas, para lo cual el primer paso es soltar los limpiaparabrisas.



5. Además de cambiar las aletas por otras nuevas, desabollarlas o simplemente pintarlas, el poder moverlas permite tener acceso a reparaciones tan frecuentes como la rotura de una bisagra de puerta.

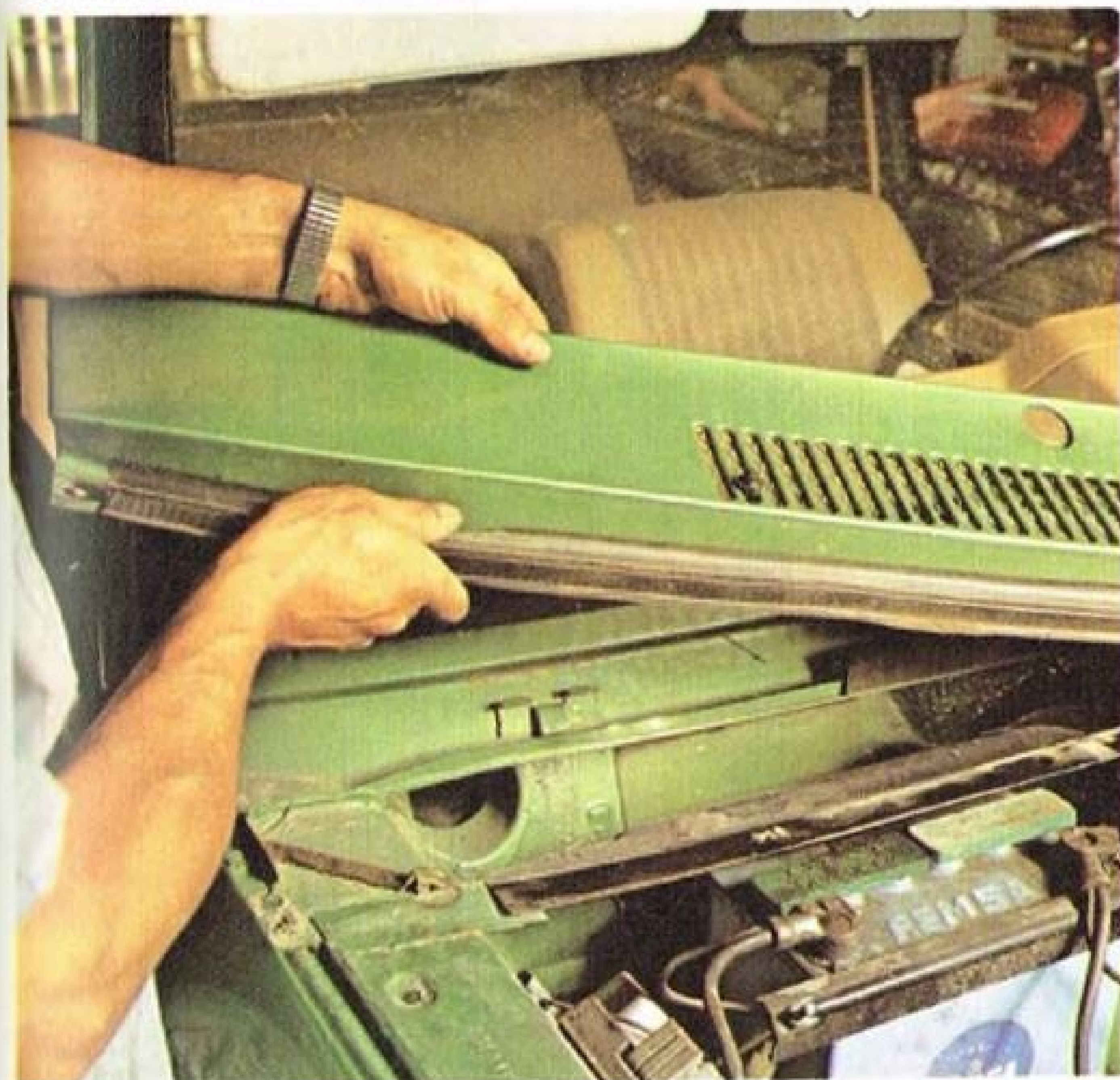


6. Tras cepillar toda la superficie dañada con un cepillo de cerdas metálicas, se realiza la soldadura de la bisagra partida. Existen grupos de soldadura eléctrica muy baratos, pero el aficionado debe usar guantes.

metría altere el comportamiento del coche. Los montajes defectuosos se traducirán en ruidos, entradas de agua y fallos similares, de fácil corrección. Dichas piezas son las más expuestas a golpes y corrosiones, por lo que la mayoría de las reparaciones inciden directamente sobre ellas.

Lo que desconocen muchas personas, incluso entre aquellas que alguna vez se han animado a desabollar una puerta tras desmontar el panel, o a cambiar un capot, es que las aletas son también fácilmente desmontables en la mayoría de los coches modernos y que, por lo tanto, son cómodamente accesibles para reparaciones de la más variadas índole, que van desde el desabollado o sustitución de las propias aletas al arreglo de averías tan frecuentes como la reparación de bisagras de puertas desoldadas, etc.

La idea de los fabricantes al hacer sus



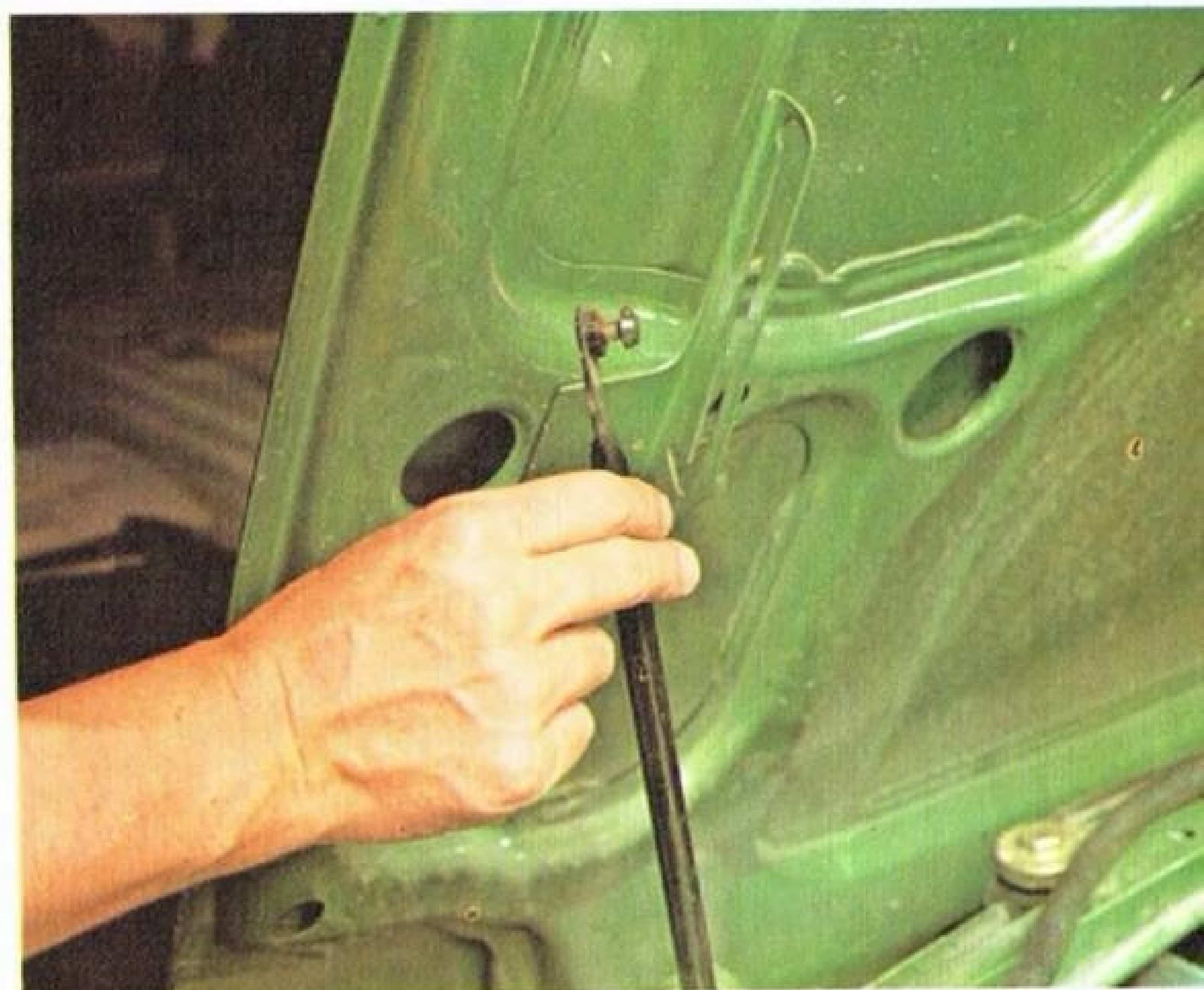
3. Tras retirar también los tornillos de dicha chapa, ésta puede retirarse con facilidad (soltar los lavacristales), quedando visibles los tornillos del extremo interior de la aleta.



4. Una vez desabrochados estos últimos, la aleta ya puede abrirse desde el extremo de las puertas, y para soltarla completamente bastará soltar los del parachoques; la sustitución es, pues, sencillísima.



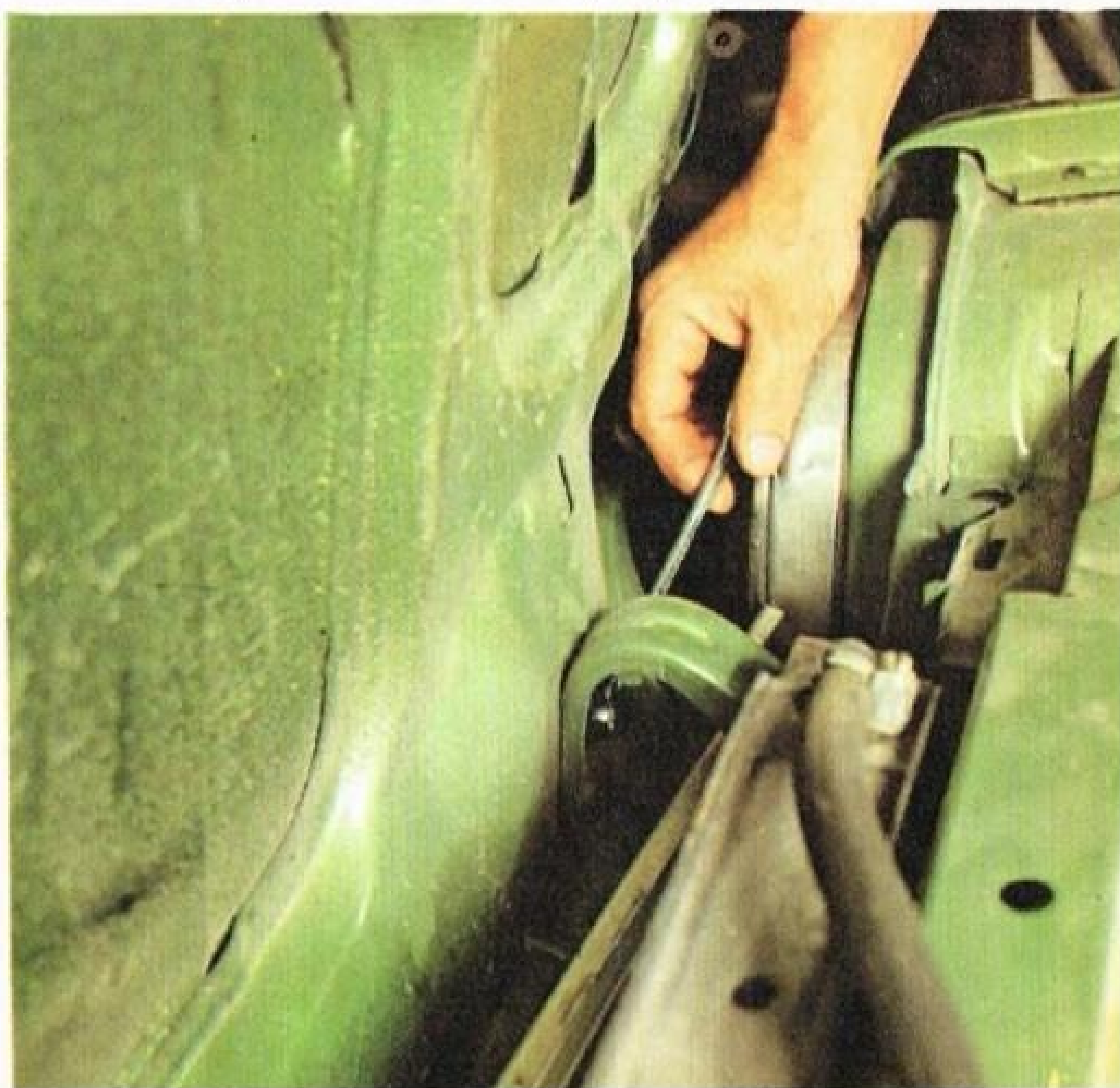
7. Abrochada toda la pieza con soldadura, conviene cubrirla con una mano de pintura para evitar la oxidación. Soltar la aleta ha permitido realizar un trabajo en zona de muy difícil acceso. (Elegir pintura especial anticorrosión.)



8. Tanto para realizar trabajos mecánicos que exigen desmontajes de importancia como para sustituir piezas dañadas, soltar capots es bien sencillo: el del motor se quita soltando el brazo de sostén.

coches con aletas desmontables es la de abaratar y facilitar la reparación de los mismos, pues de tener que cortar y desoldar a soltar unos cuantos tornillos, el tiempo de reparación y la maestría de quien la realiza cambian sensiblemente. Lo que sucede normalmente es que los talleres de chapa aprovechan dicha ventaja en beneficio propio, pues, al reparar una aleta que se desabrocha cobran lo mismo que en las soldadas. La ventaja final de este sistema favorece, no obstante, a los usuarios, al menos a aquellos que disponen de los conocimientos, habilidad e instrumental necesarios como para animarse por sí mismos a la reparación y cambio de todas estas piezas de chapa.

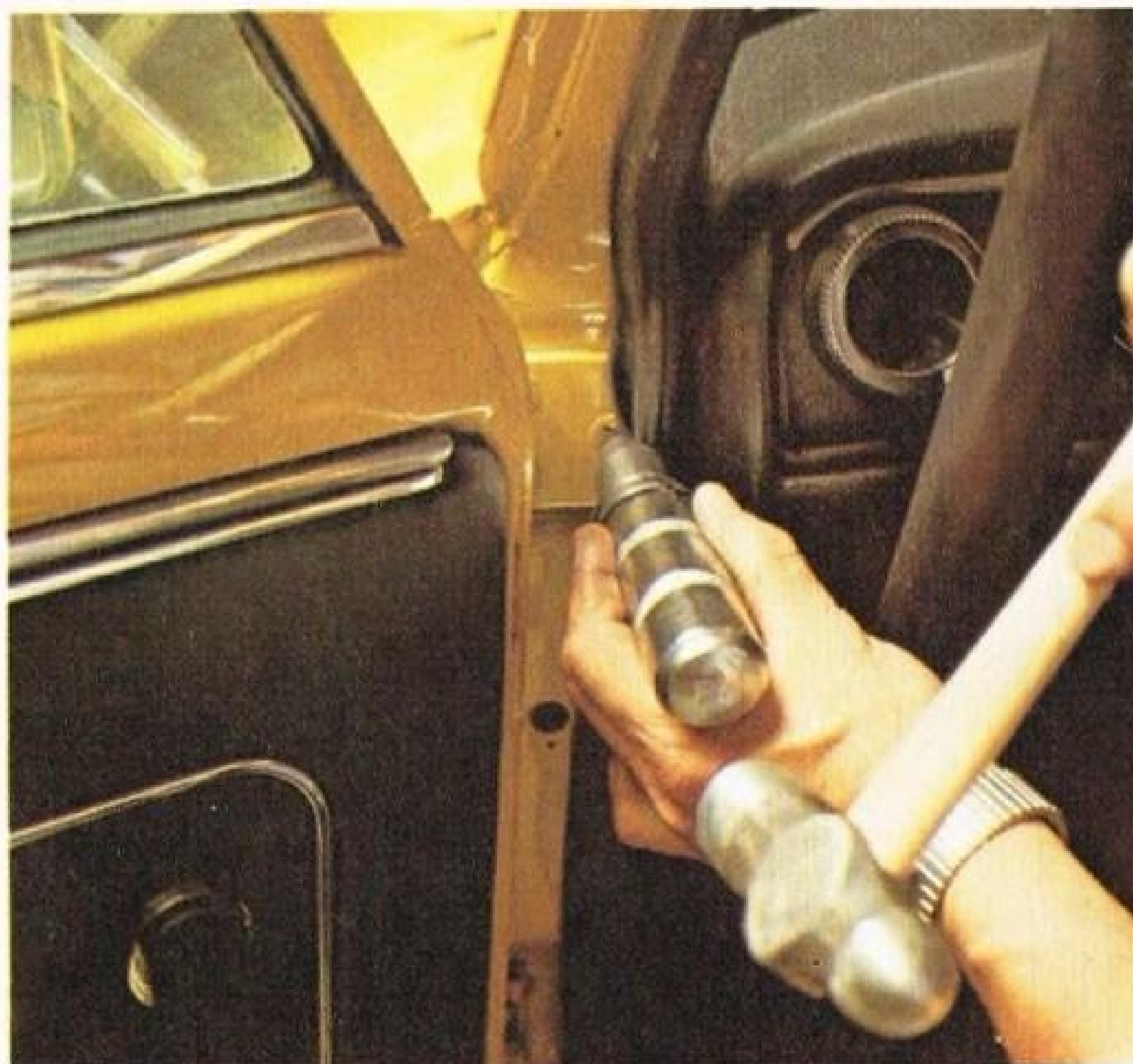
Para corregir holguras y ajustar estas grandes piezas de chapa, sobre todo puertas y capots, que van móviles sobre bisagras, se suelen necesitar dos personas, mientras que el instrumental es bien senci-



9. Tras ello se retiran las cuatro tuercas que lo unen con las bisagras de oscilación, trabajo a realizar por dos personas, dado el gran tamaño y peso de estas piezas.



10. Sueltos dichos tornillos, ya es posible retirar la pieza y cambiarla por otra nueva, o tener gran libertad de movimientos para trabajos difíciles, como es la extracción completa del bloque-motor.



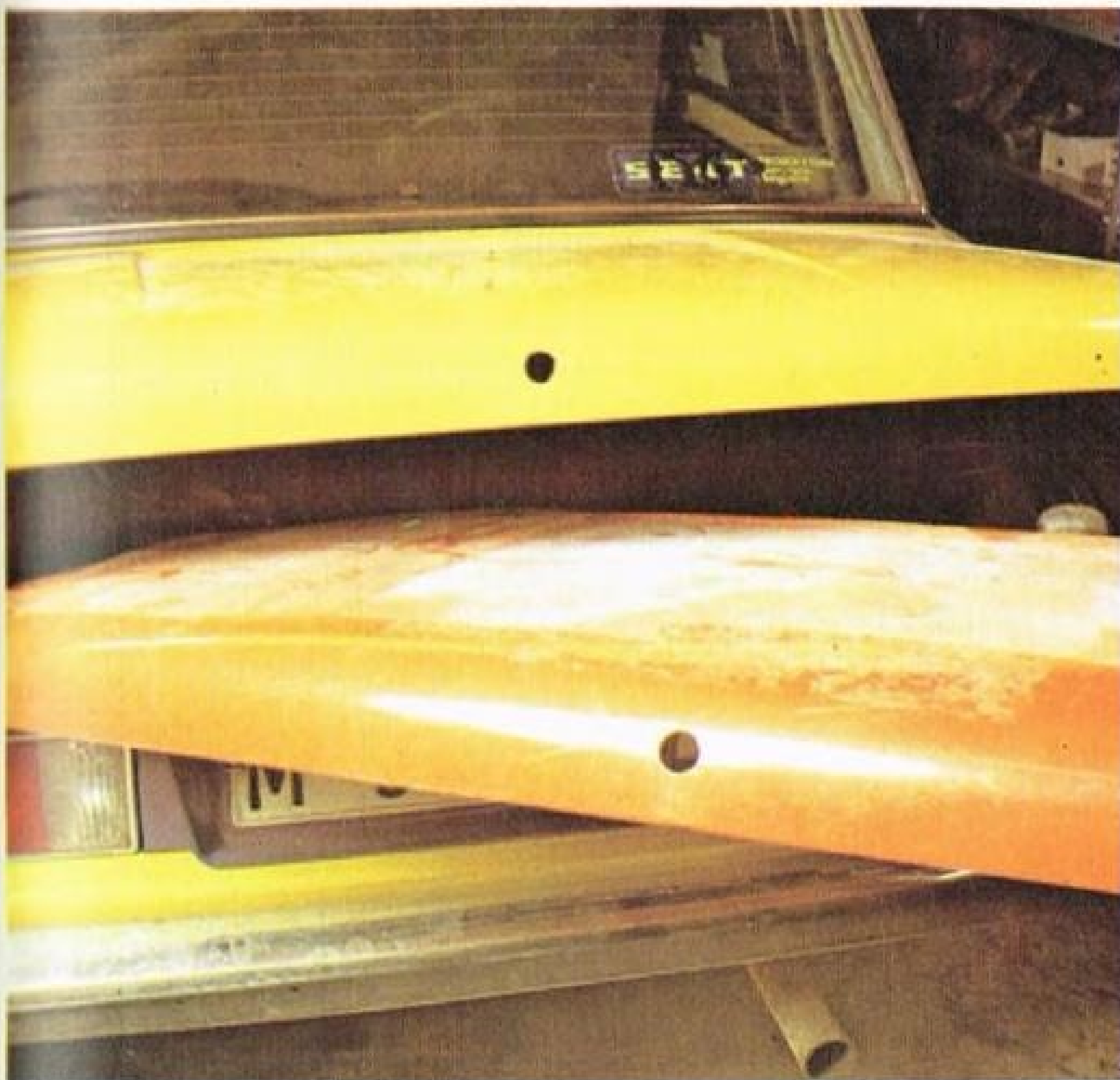
13. Para el desmontaje de puertas es frecuente tener que recurrir al empleo de destornilladores de impacto, cara a retirar los tornillos con cabeza de estrella que los unen a las bisagras y que tienen un potente par de apriete.

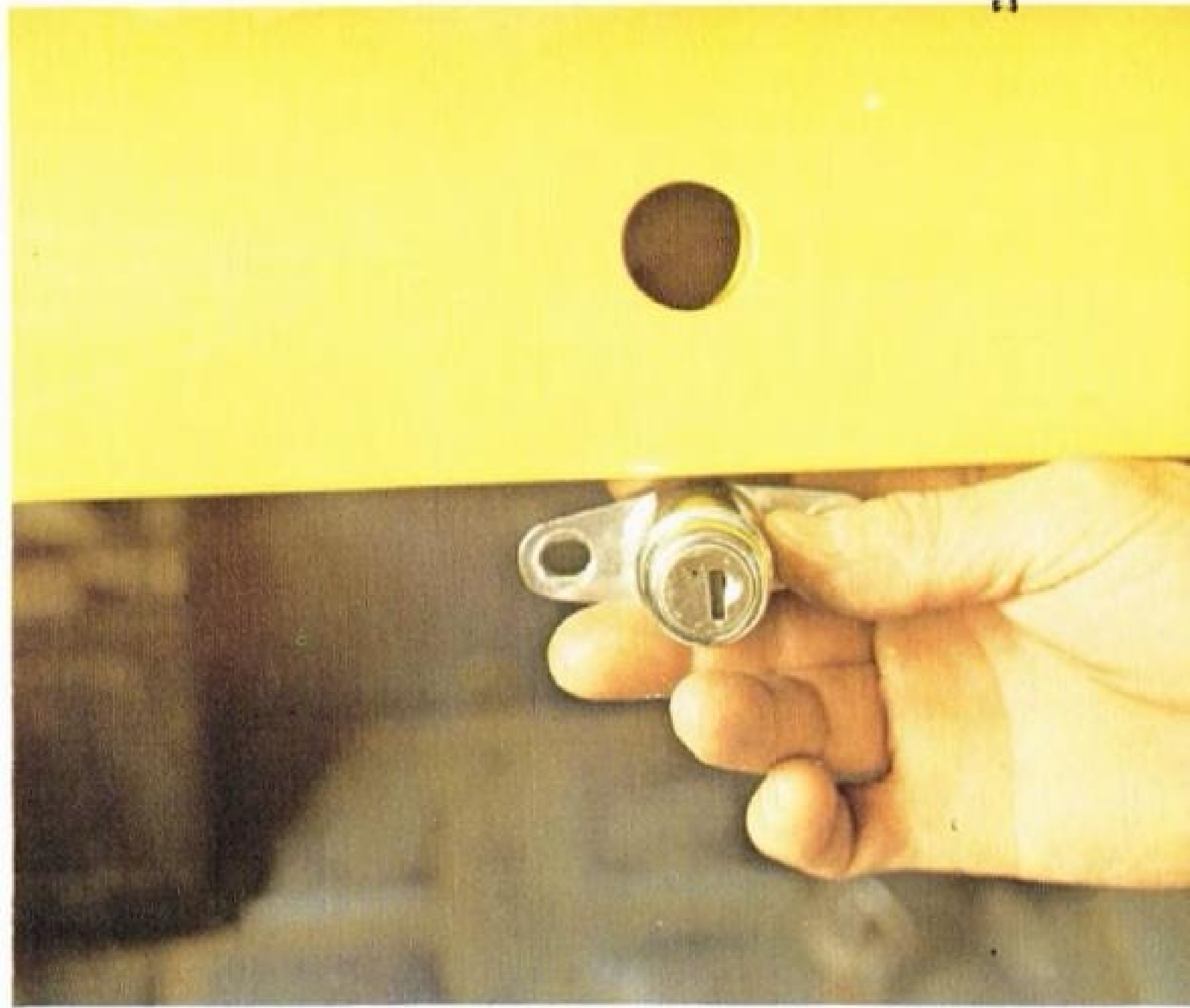


14. Conocer el mecanismo de sujeción de puertas y capots puede permitir corregir personalmente los malos ajustes típicos de la cadena de montaje, capaces de dar entrada al interior de aire e incluso agua.

llo, limitándose a llaves convencionales y, en todo caso, a un destornillador de impacto, necesario para soltar y volver a abrochar los grandes tornillos de estrella que suelen utilizarse en el ajuste de puertas laterales. Los problemas de acabado propios de la fabricación en cadena, que tanto molestan a los usuarios de coches nuevos y que suelen traducirse en un mal ajuste, con entradas de aire o de agua, pueden ajustarse con mucha facilidad, actuando sobre los tornillos de fijación, hasta conseguir que el cierre sea perfecto.

El complemento al cambio de piezas de chapa viene dado por trabajos de soldadura o pintura, aunque lo más interesante de momento es conocer que piezas hasta ahora "tabú", como es el caso de las aletas, es muy probable que puedan ser desmontadas en cuestión de minutos y con la única ayuda de una simple llave.


11. Cuando un capot está dañado, generalmente por golpes o por corrosión, es posible adquirir en cualquier desguace otro procedente de un coche siniestrado del mismo modelo y proceder al cambio.


12. El primer paso en esta operación es aprovechar los elementos sueltos de la pieza deteriorada, como cerraduras, cromados, para incluirlos en la nueva, que, tras ser montada, se pintará en el color de la nueva unidad.


15. Los taladros de acoplamiento de las tuercas de enlace con las bisagras tienen una tolerancia que permite ajustar con precisión estas grandes piezas de chapa desde el momento en que se aflojan dichas tuercas.


16. Variando el reglaje de dichas tuercas y apretando ligeramente para probar el ajuste, puede alcanzarse un momento de ajuste perfecto, siempre y cuando se tenga la paciencia y buen ojo necesarios.

Tipos de rodamientos y aplicaciones

ENTRE los elementos fundamentales del automóvil los rodamientos constituyen, sin duda, la familia más numerosa y con mayor número de aplicaciones. Prácticamente en todos los órganos principales de un vehículo se utilizan hoy día rodamientos.

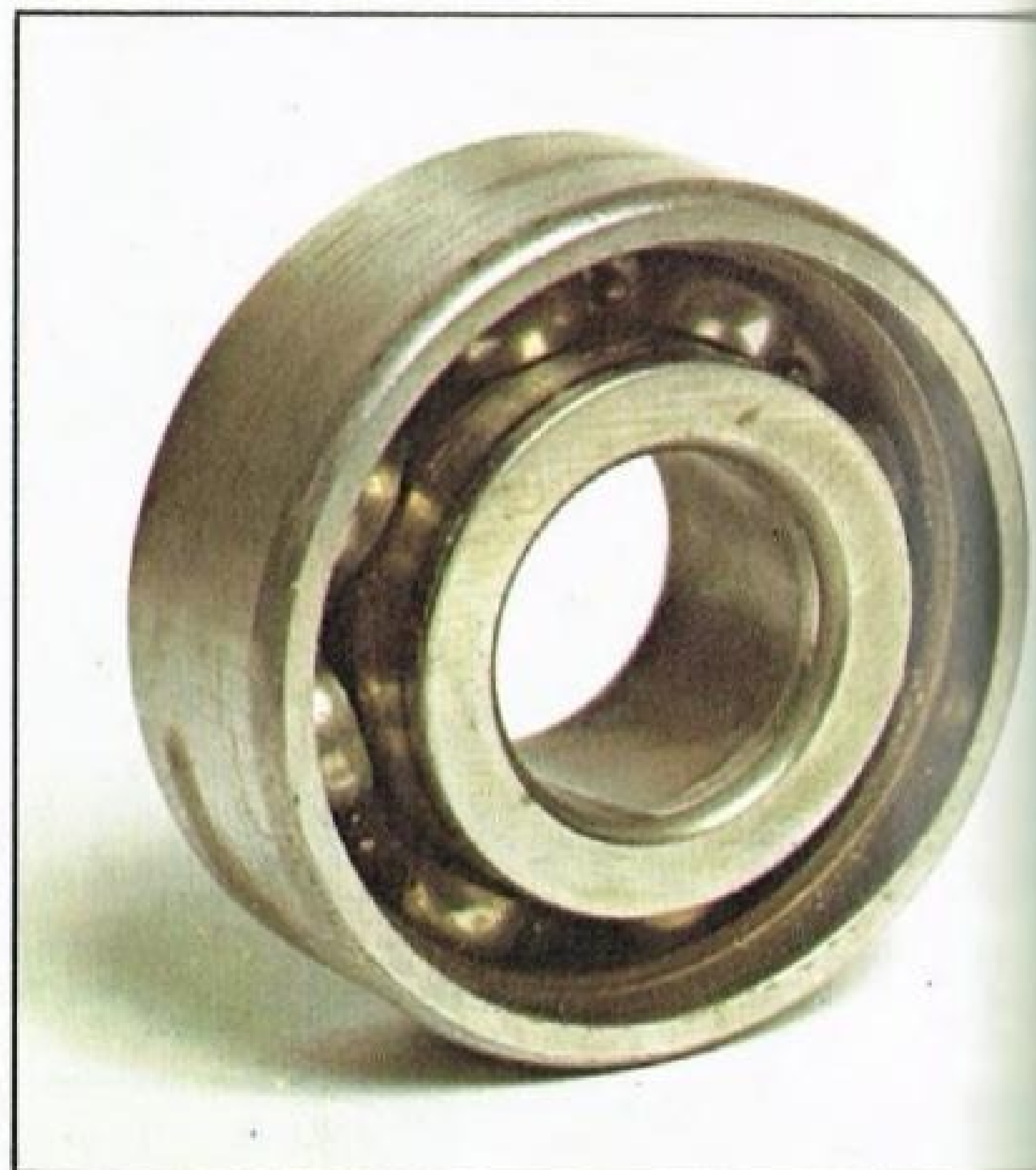
El diseño de estos elementos ha evolucionado considerablemente durante los últimos años, hasta el punto de contarse en la actualidad con cientos de tipos distintos, con características específicas para cada aplicación. En un coche de tipo medio, por ejemplo, pueden encontrarse fácilmente más de treinta rodamientos diferentes, cifra que puede multiplicarse por dos inclusive en los modelos más sofisticados, provistos de transmisión automática y otros automatismos diversos, como elevalunas eléctricos, ajuste automático de los asientos, etc.

Los rodamientos más generalizados en el automóvil son los del tipo de bolas, compuestos por dos pistas de acero, una interior y otra exterior, entre las que rueda una fila de bolas de acero, generalmente encajadas en el interior de una jaula de bronce o acero. Para conjuntos sometidos a cargas elevadas, como, por ejemplo, piñones de diferencial, ciertos ejes de cajas de cambios, etcétera, las bolas se sustituyen por rodillos cónicos de acero. Alternativamente, para cargas importantes se utilizan también rodamientos de bolas con dos o más hileras de bolas, convenientemente dimensionados para soportar grandes esfuerzos.

Cuando los rodillos del rodamiento son cilíndricos y de muy poco diámetro, el rodamiento se denomina "de agujas". Este tipo de rodamiento también es de muy frecuente uso en el automóvil. Se encuentra en la caja de cambios y en las crucetas de los ejes de transmisión tipo cardan.



1. Es grande la variedad de rodamientos que se utilizan en un automóvil y no es aconsejable intercambiar sus tipos, ya que su misión es distinta.



2. Los rodamientos más utilizados en el automóvil son del tipo de bolas, generalmente con una sola hilera de bolas y jaula separadora.



5. En el eje correspondiente a los conjuntos sincronizadores de la caja de cambios, generalmente se utilizan rodamientos de agujas en jaula de acero.

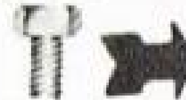
Para determinadas aplicaciones se utilizan rodamientos estancos o sellados, que no requieren engrase periódico. A este tipo pertenecen los rodamientos de la bomba de agua y los utilizados en muchos automóviles en el dispositivo de desembrague.

Un rodamiento si se mantiene bien atendido en cuanto a lubricación puede durar tanto como el propio coche. No obstante, en determinados casos —y en determinados modelos— no resulta difícil que se den averías de rodamientos con la consiguiente necesidad de reposición.

En general, para conocer el estado de un rodamiento la primera operación que debe llevarse a cabo es limpiarlo a fondo con petróleo y aire comprimido, o, en su defecto, con una brocha empapada en ese mismo liquido.

Una vez limpio y seco el rodamiento, al darle impulso con la mano deberá girar con suavidad y sonido uniforme. Lo contrario será síntoma de mal estado de las pistas o de las bolas (picadas u oxidadas).

Determinados rodamientos, especialmente los de tipo cónico, exigen cierto apriete o precarga en su montaje. Los rodamientos del piñón del diferencial, los del conjunto de la corona del diferencial y, en algunos modelos, los correspondientes a los bujes de ruedas, requieren la aplicación de esta precarga en el montaje, que en cada caso habrá de darse según las recomendaciones específicas del fabricante del vehículo. Si no se da precarga o ésta es insuficiente, el conjunto tenderá a presentar holguras anormales; mientras que si la precarga que se aplique resulta excesiva, existirá el grave riesgo de que se gripen y se destruyan los rodamientos en un breve plazo de tiempo.

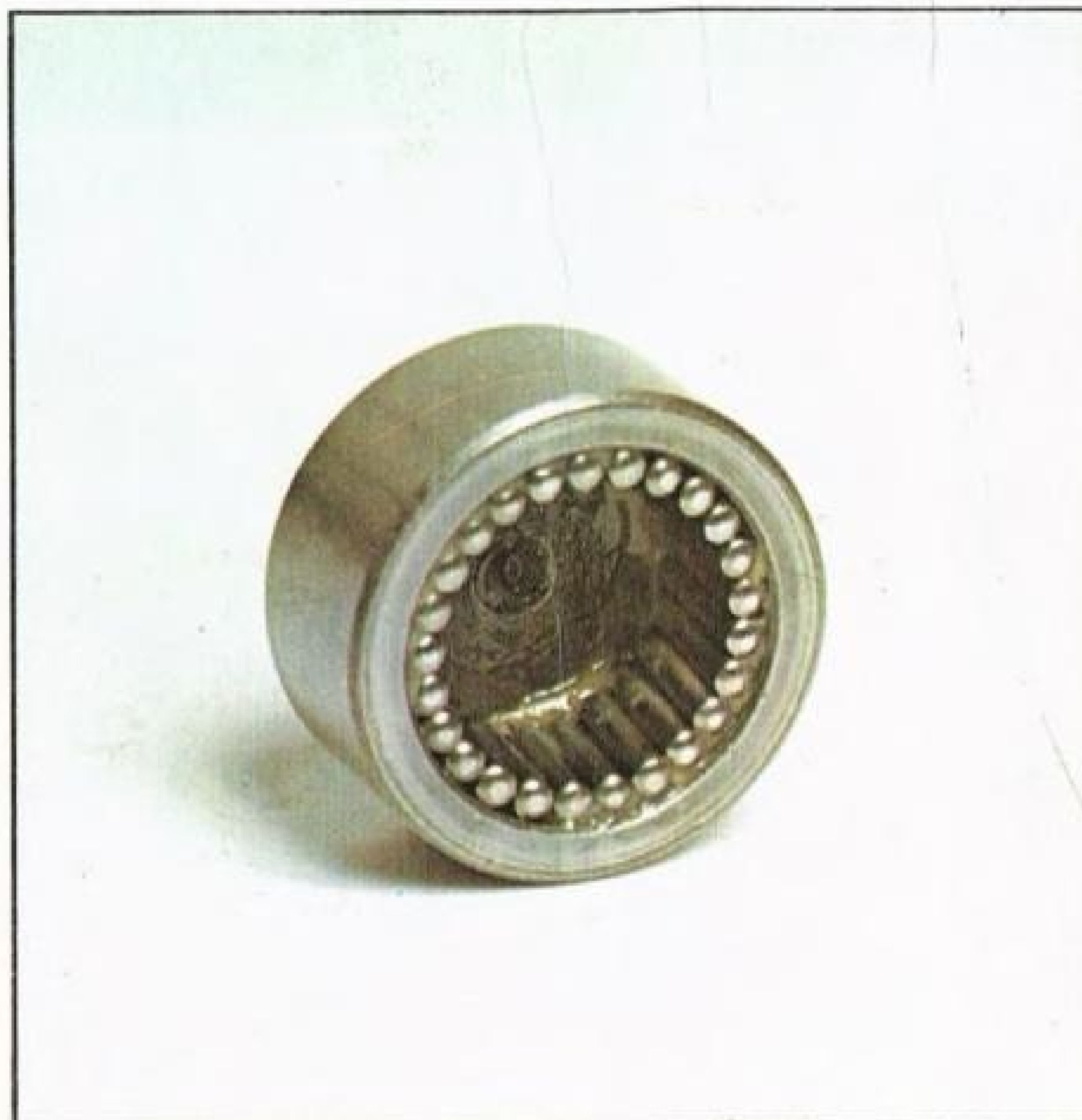




3. Para conjuntos sometidos a grandes cargas, como, por ejemplo, piñones de diferencial, ciertos ejes de caja de cambios, etc., se utilizan rodamientos de rodillos.



4. En algunas cajas de cambios se utilizan grandes rodamientos con dos hileras de bolas y jaulas separadoras de acero o de bronce.



6. En las juntas tipo cardan de muchas transmisiones o palieres se utilizan pequeños rodamientos de agujas instalados en los brazos de las crucetas.

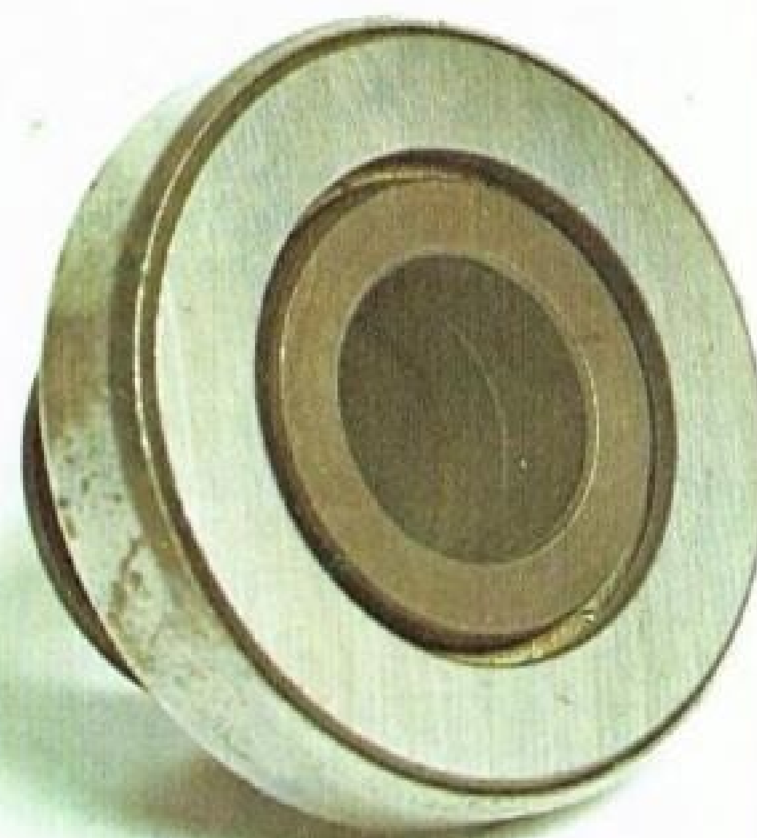


7. Según la aplicación a que se destinen, existen muchos tipos distintos de rodamientos. He aquí algunos utilizados en transmisiones automáticas.

Tipos de rodamientos y aplicaciones



8. En bombas de agua suelen utilizarse rodamientos de bolas totalmente estancos o sellados para impedir deterioros por posibles entradas de agua.



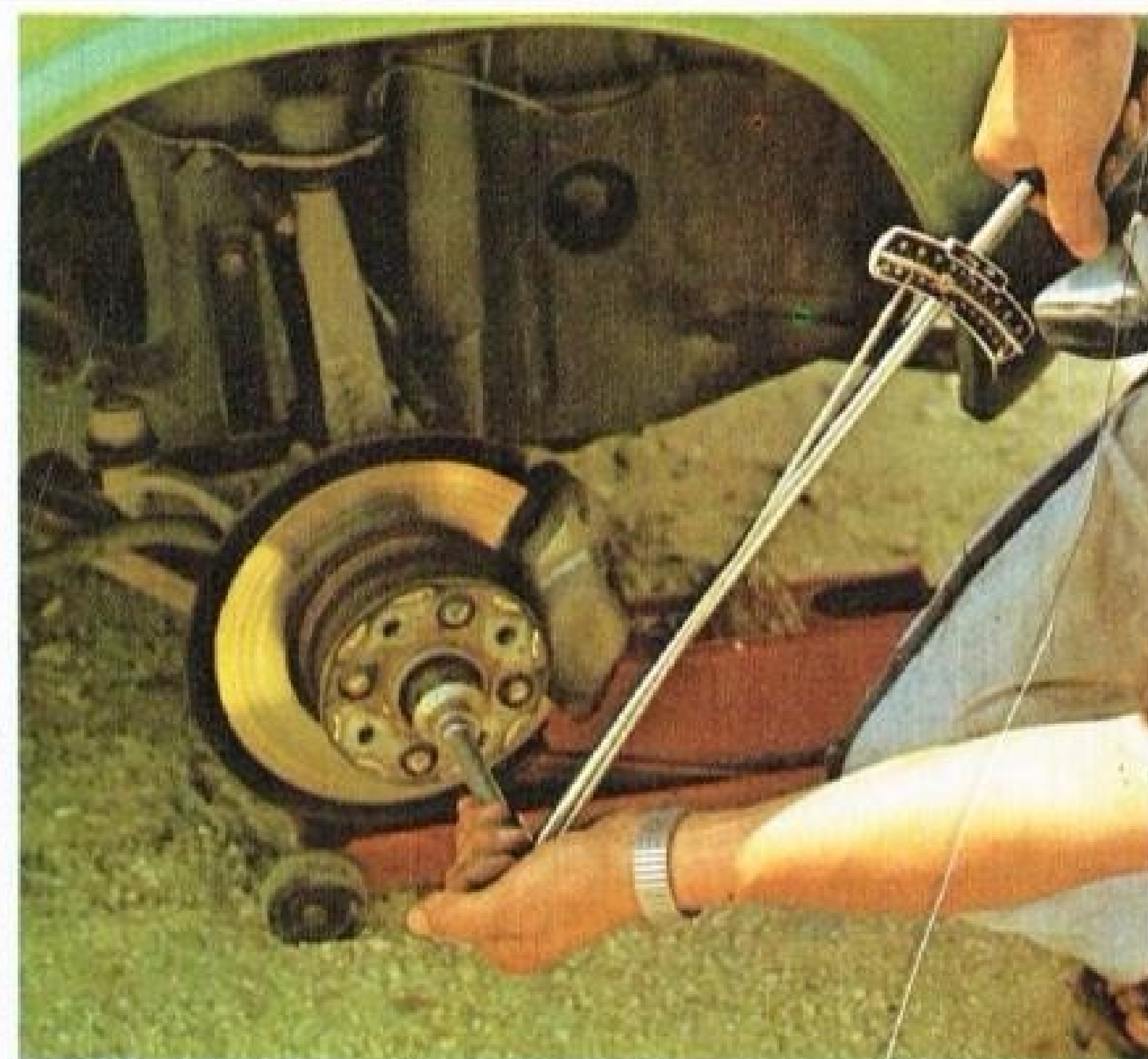
9. También se utilizan rodamientos sellados o de engrase "for life" en el sistema de empuje del dispositivo de desembrague.



12. Dándole impulso con la mano, el rodamiento debe girar con suavidad y sonido uniforme. Lo contrario será síntoma de mal estado de pistas o bolas.



13. Si el rodamiento es desmontable, la mejor forma de averiguar su estado será observar las pistas de rodadura, que no deberán presentar picaduras.



15. En los bujes de los modelos con tracción delantera, los rodamientos suelen llevar un separador, cuyo espesor está calculado para conseguir una determinada precarga.



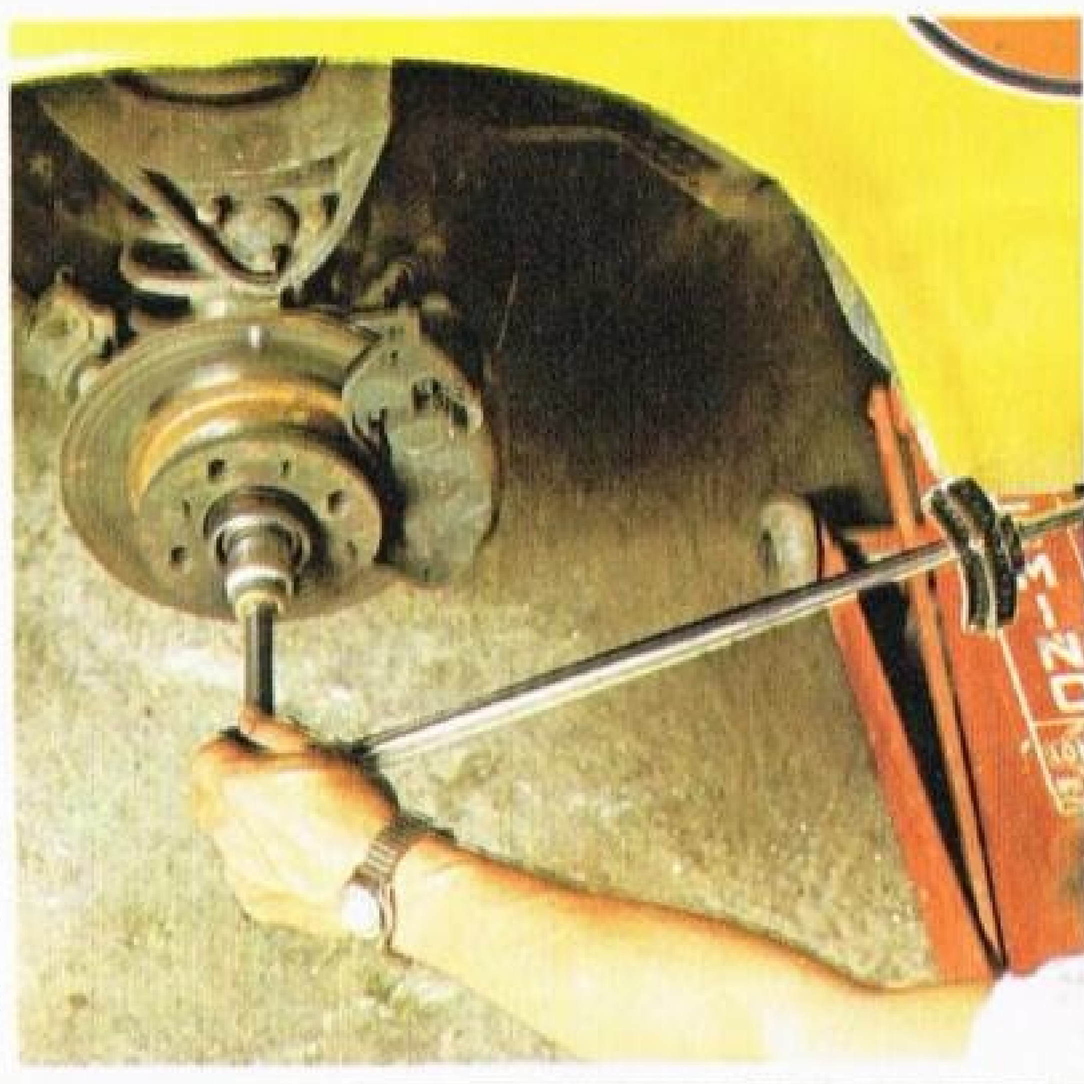
16. Si el separador situado entre las pistas de los rodamientos es demasiado delgado, la precarga puede resultar excesiva al apretar la tuerca de mangueta.



10. Para conocer el estado de un rodamiento, la primera operación que debe llevarse a cabo es limpiarlo a fondo con una brocha y petróleo.



11. Una vez eliminada toda la grasa o suciedad de las pistas y bolas del rodamiento, soplarlo con aire comprimido o simplemente dejarlo secar.



14. Algunos rodamientos, especialmente de tipo cónico, deben llevar cierto apriete en el montaje. Para evitar averías es importante no sobrepasarlo.



17. Por este motivo, al sustituir rodamientos de buje es recomendable hacer el montaje en el banco y cerciorarse del buen giro de los rodamientos una vez apretada la tuerca.

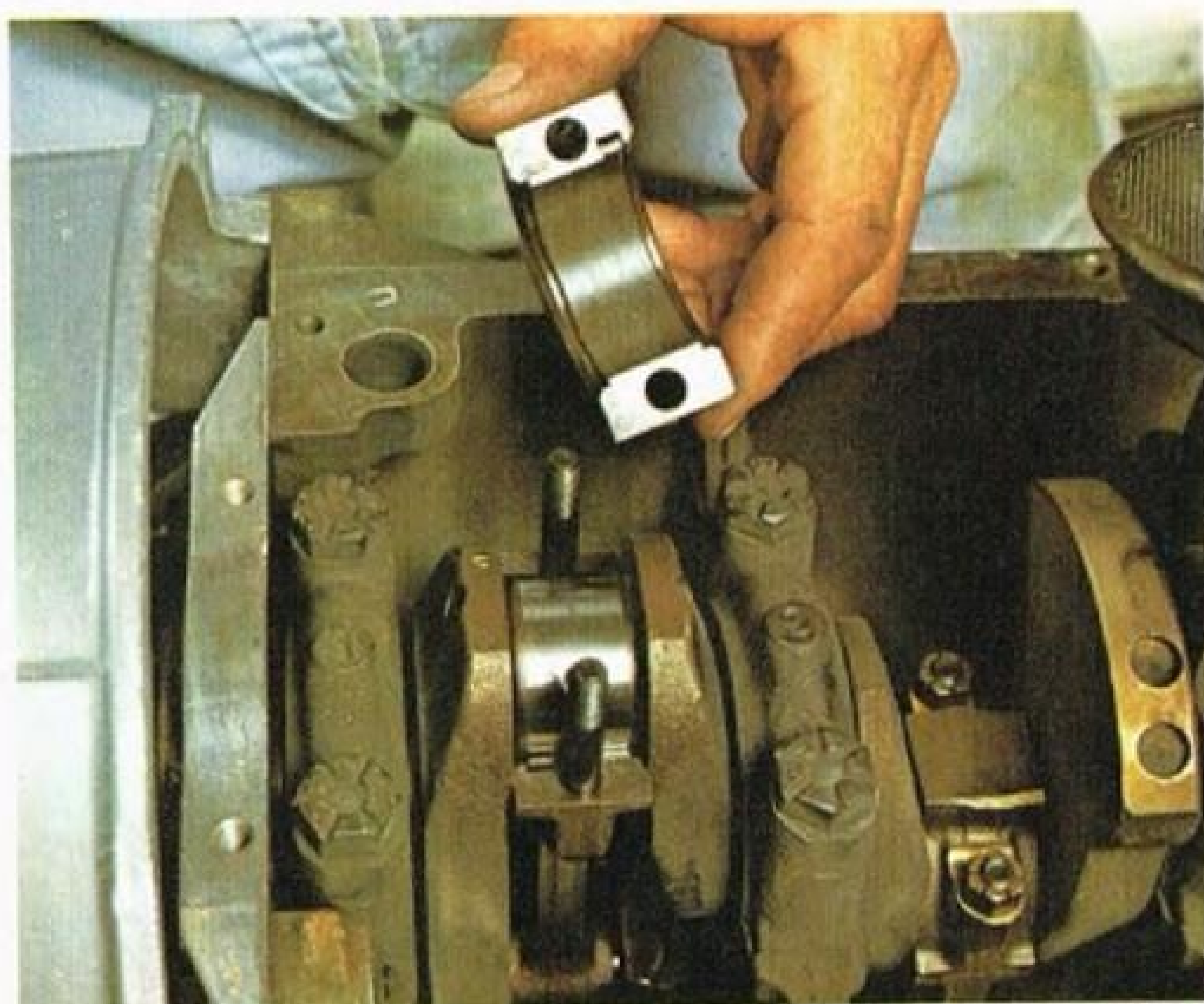


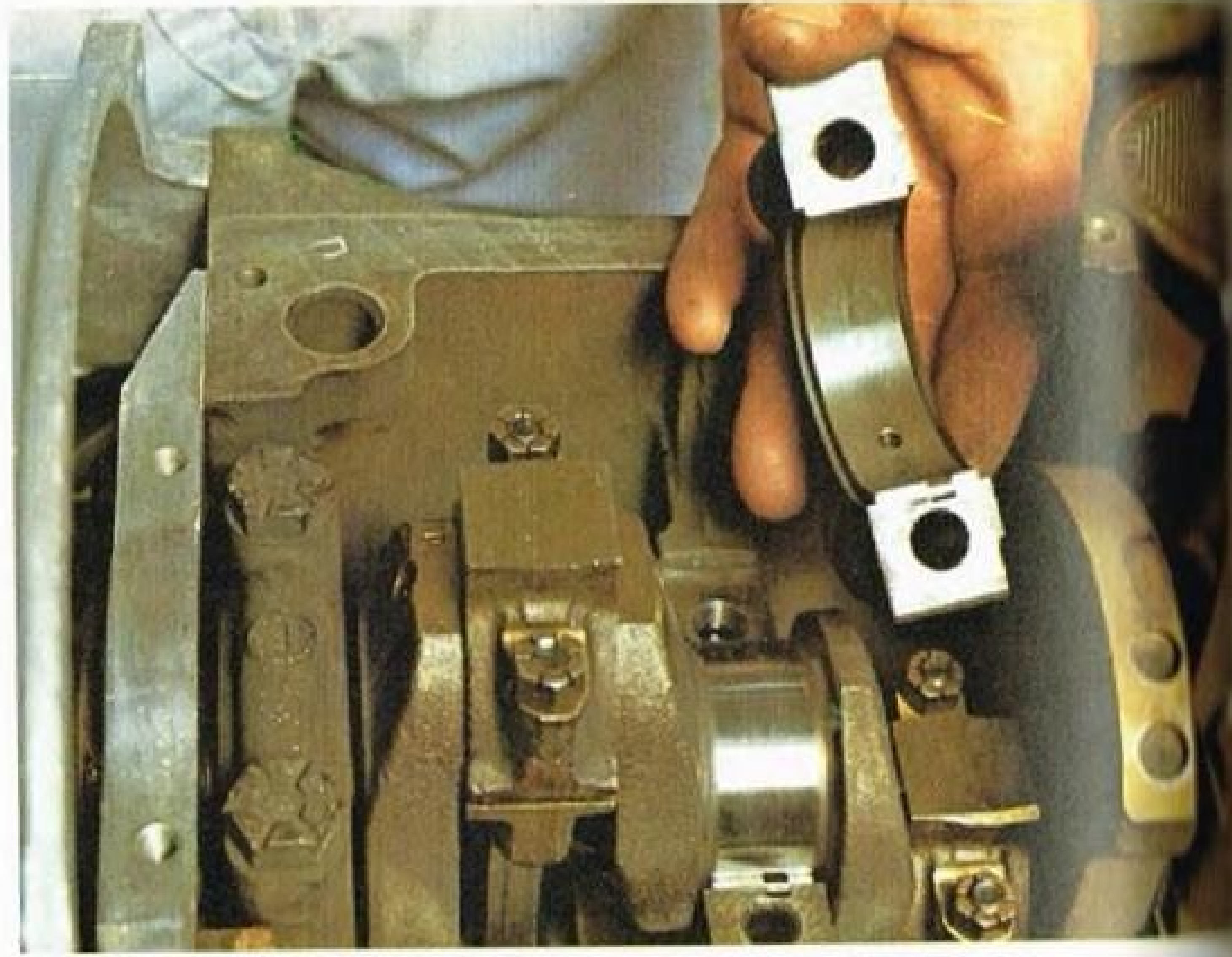
18. La precarga de los rodamientos es especialmente importante en el caso del piñón del diferencial. El apriete se controla de acuerdo con el par de rotación del piñón.

Cojinetes de fricción

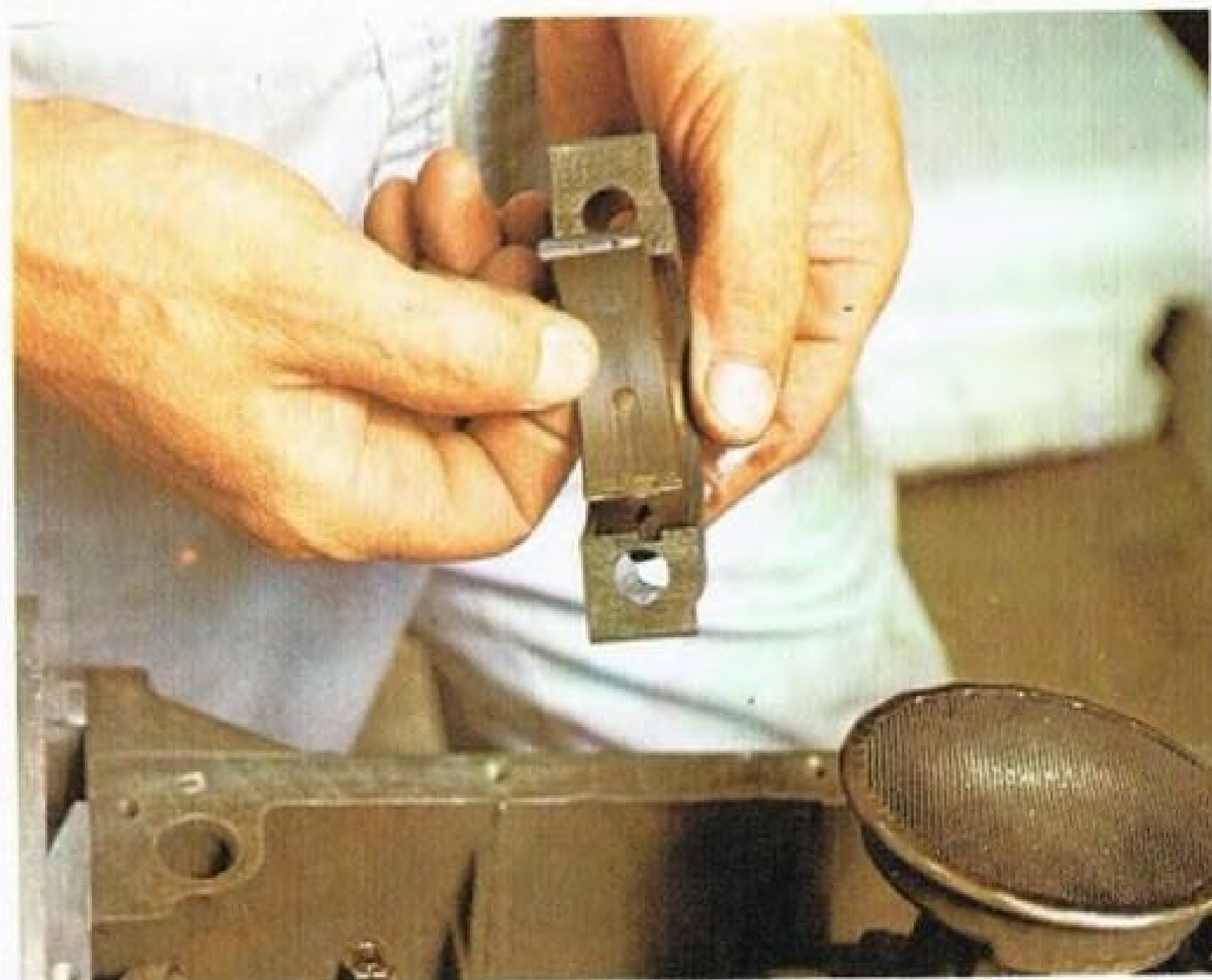
PARA que un eje pueda girar en un alojamiénto con el mínimo de rozamientos se utilizan normalmente dos sistemas alternativos: rodamientos de bolas o rodillos, o bien cojinetes lisos de fricción. Generalmente no hay razones especiales que obliguen a la utilización de unos o de otros en un determinado elemento mecánico; en la mayoría de las aplicaciones puede utilizarse indistintamente un sistema u otro, sin que existan ventajas especiales en favor de ninguno en particular. Sin embargo, el campo de utilización de cojinetes, así como el de rodamientos, se halla muy determinado, y hoy día casi todas las marcas coinciden en la utilización específica de cojinetes o de rodamientos en puntos muy concretos del automóvil. Los rodamientos, por ejemplo, se utilizan en bujes de ruedas, conjuntos de dirección, bombas de agua, cajas de cambios y, en general, en elementos lubricados con grasa o con aceite no sometido a presión ni filtraje. Los cojinetes de fricción, por el contrario, se utilizan principalmente en el motor, en los apoyos y muñequillas del cigüeñal, en los del árbol de levas y en la unión del pie de biela con el bulón del pistón.

Los cojinetes de fricción están construidos en acero con un recubrimiento de un metal denominado **antifricción.** Este tipo de metales se caracteriza por ser capaz de soportar elevadas cargas y velocidades de rozamiento, con un bajo coeficiente de fricción y, por tanto, con un mínimo de pérdidas de potencia a causa de rozamientos. Los metales antifricción más generalizados están constituidos principalmente de aleaciones de estaño, plomo y antimonio, con una base de cobre, todo lo cual va fundido sobre una armadura de acero que constituye el soporte del cojinete. También es corriente el empleo de bronce sintetizado en cojinetes antifricción denominados autolubricados, por incluirse el lubricante en los poros del material sinterizado. Para cigüeñales y árboles de levas de motores se utilizan además aleaciones de aluminio (alu-

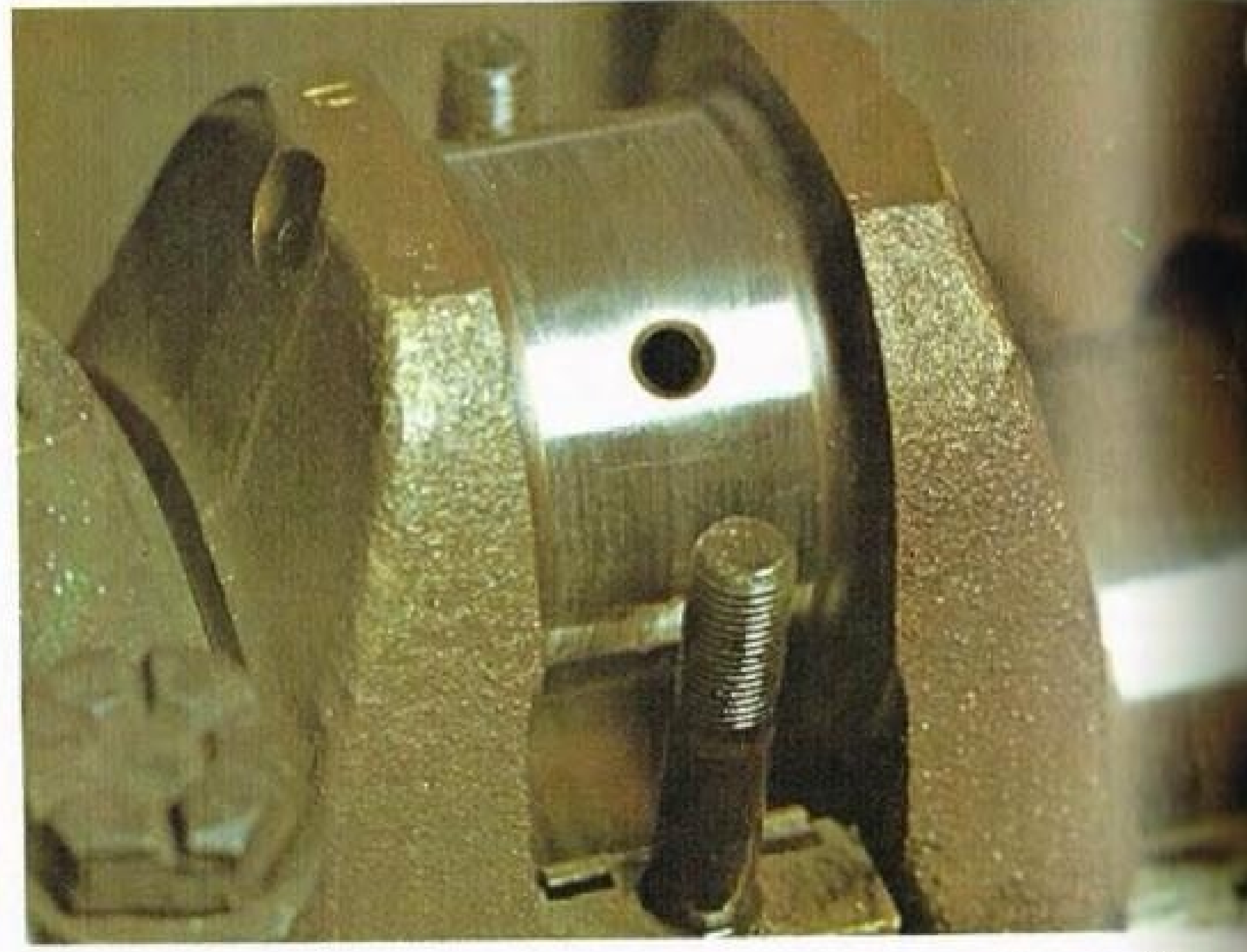




1-1 Bis. Los cojinetes de cigüeñal para apoyos de bancada y para muñequillas de biela, usualmente van divididos en dos mitades o casquillos. Ambos son similares, aunque de diferente sección. La sujección de las dos mitades se hace con tornillos especiales.



4. En el montaje de los casquillos es muy importante asegurarse de que la pestaña de retención encaje perfectamente en su alojamiento.



5. Asimismo es fundamental que el agujero de engrase del casquillo coincida exactamente con el conducto de engrase del bloque.

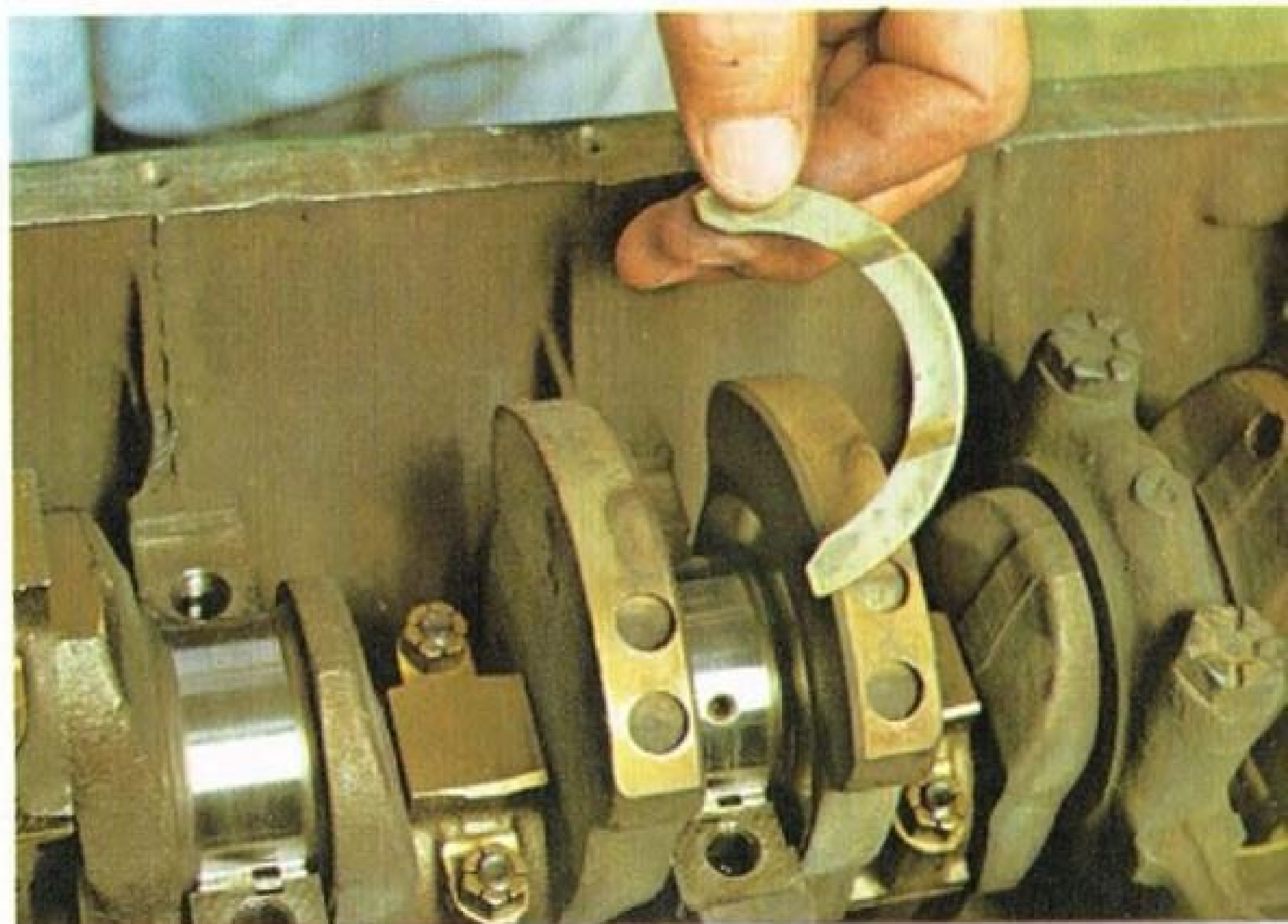
minio reticular) y recubrimientos delgados de metal sobre aleaciones de estaño-antimonio.

Los cojinetes de cigüeñal para apoyos de bancada y para muñequillas de biela se suministran partidos en dos mitades, cada una de las cuales lleva una pequeña pestaña en uno de sus extremos, destinada a ser encajada en el alojamiento correspondiente a fin de asegurar la fijación de los casquillos. Una de las dos mitades o casquillos generalmente presenta un taladro en su superficie para el paso del aceite de lubricación del cojinete, que es inyectado a presión a través de los conductos de engrase correspondientes. Naturalmente, en el montaje es importante asegurarse tanto de que la pestaña encaja en su alojamiento como de la perfecta coincidencia del agujero de engrase con el conducto existente en el alojamiento del cojinete. Cualquier error en el montaje puede dar lugar a que el cojinete se gripe por falta de engrase o se gire y se destruya su alojamiento en el bloque o en la cabeza de la biela.

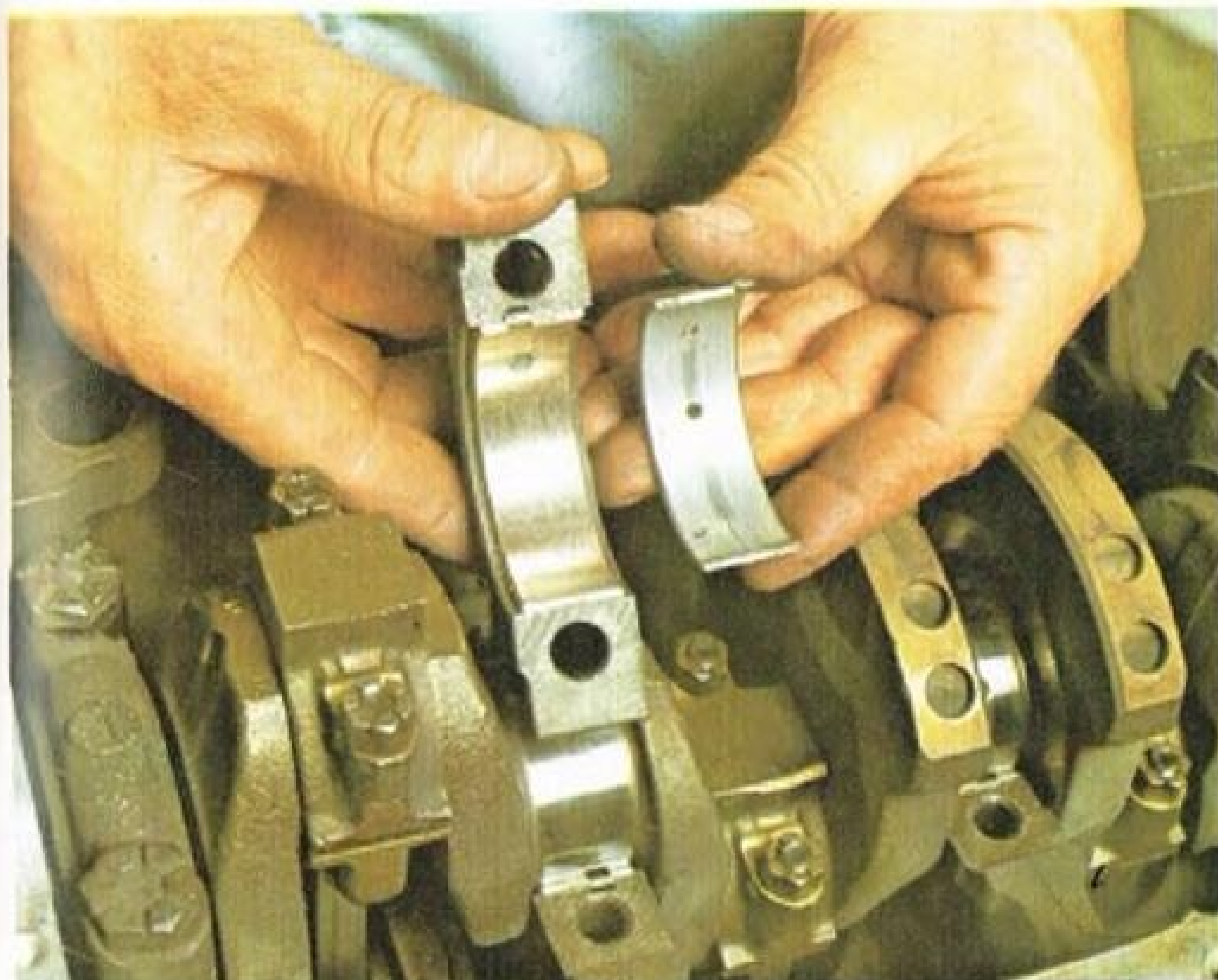
Los cojinetes modernos de metal antifricción no requieren ningún tipo de ajuste. Unicamente para comprobación del juego entre muñequilla y cojinete puede ser necesario medir su diámetro interior. La medición se realiza con los casquillos montados en su alojamiento y con los tornillos del sombrerete correspondiente apretados al par especificado. Se puede utilizar para la verificación un micrómetro de interiores, si bien resulta más preciso y sobre todo más cómodo hacerlo con un alesómetro que previamente haya sido calado a cero en una medida próxima a la que se quiere verificar. Una vez medido el diámetro interior de los cojinetes debe calibrarse —ahora con un micrómetro de exteriores— el diámetro de los muñones y de las muñequillas. La diferencia entre aquellas medidas y estas últimas dará el juego de montaje. Para los apoyos de bancada, el juego generalmente debe ser del orden de 0,02 a 0,06 mm., mientras que para las muñequillas de biela



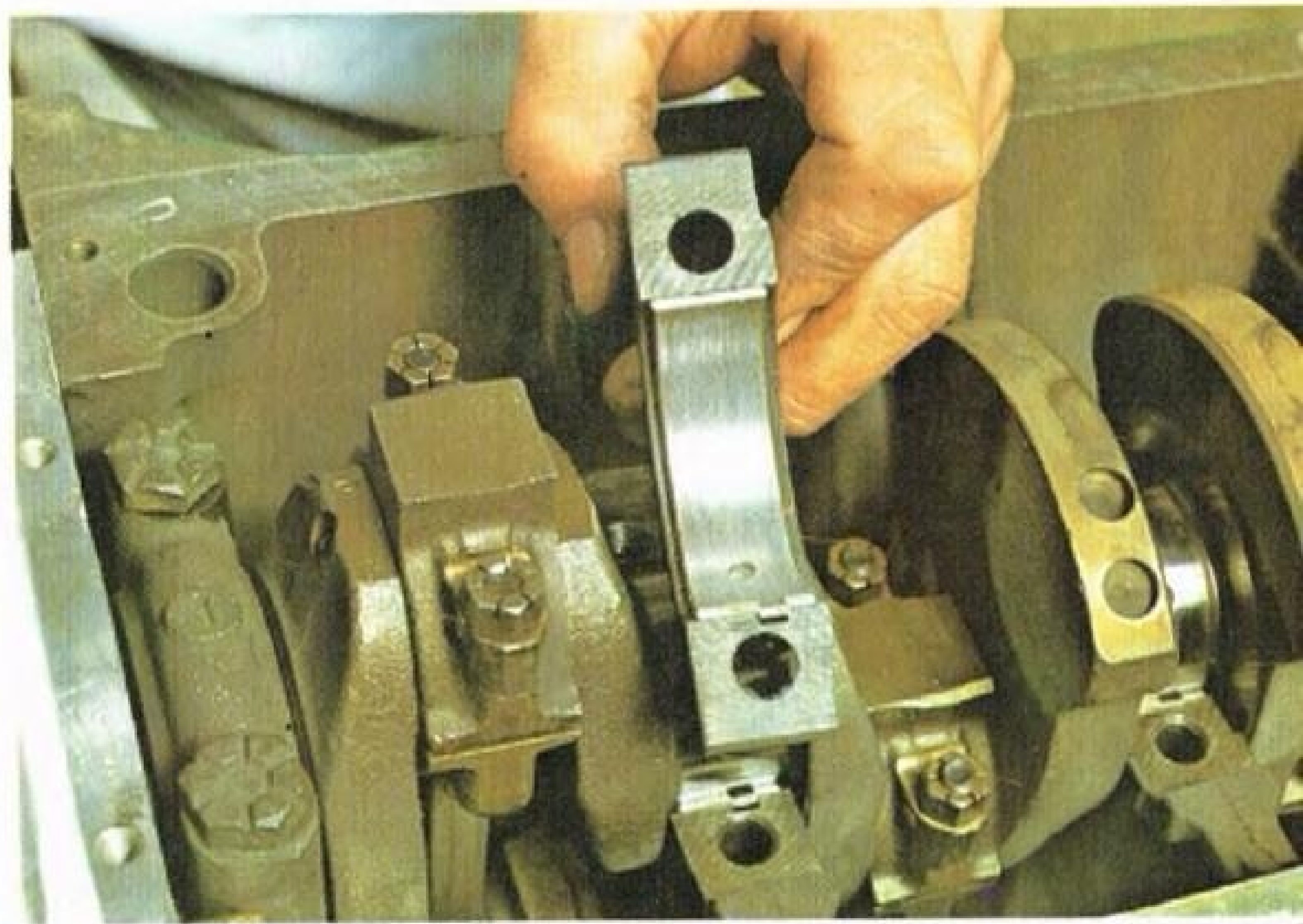
2. En el árbol de levas y en el acoplamiento entre pie de biela y bulón del pistón se utilizan, en cambio, cojinetes enteros.



3. Para el control del juego axial del cigüeñal se utilizan cojinetes planos divididos también en dos mitades, denominados valonas o simplemente "axiales".



6. Este es el aspecto usual de un cojinete después de un desgaste normal, al cabo de al menos 100.000 kilómetros de trabajo.



7. Si se da algún fallo en el engrase o bien se comete algún error de montaje, el cojinete puede griparse y girar, destruyendo así su alojamiento.

Cojinetes de fricción

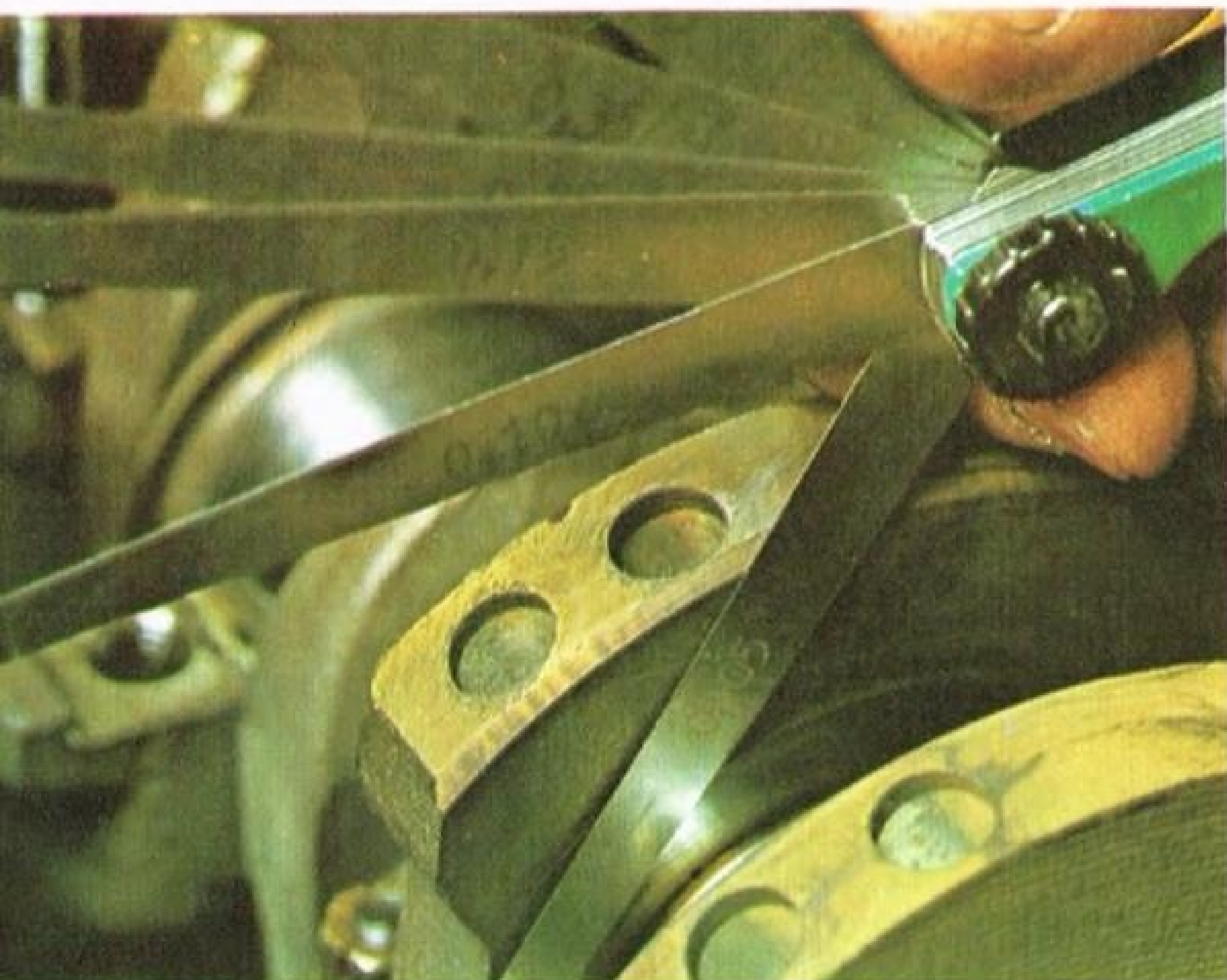
suele variar entre 0,02 y 0,07 milímetros.

Cuando los muñones y muñequillas del cigüeñal alcanzan un desgaste importante o bien resultan rayados o deteriorados por algún posible fallo en el engrase, la solución más económica consiste en rectificar el cigüeñal mecanizando sus muñones y muñequillas a un diámetro inferior. El cigüeñal rectificado se monta con cojinetes **minorados** de idéntico diámetro exterior, pero con su diámetro interior reducido respecto al de los cojinetes de medida "standard" o normal. Estos cojinetes se distinguen por su espesor, lógicamente superior al de los cojinetes "standard", al conservar el mismo diámetro exterior y haber reducido el interior.

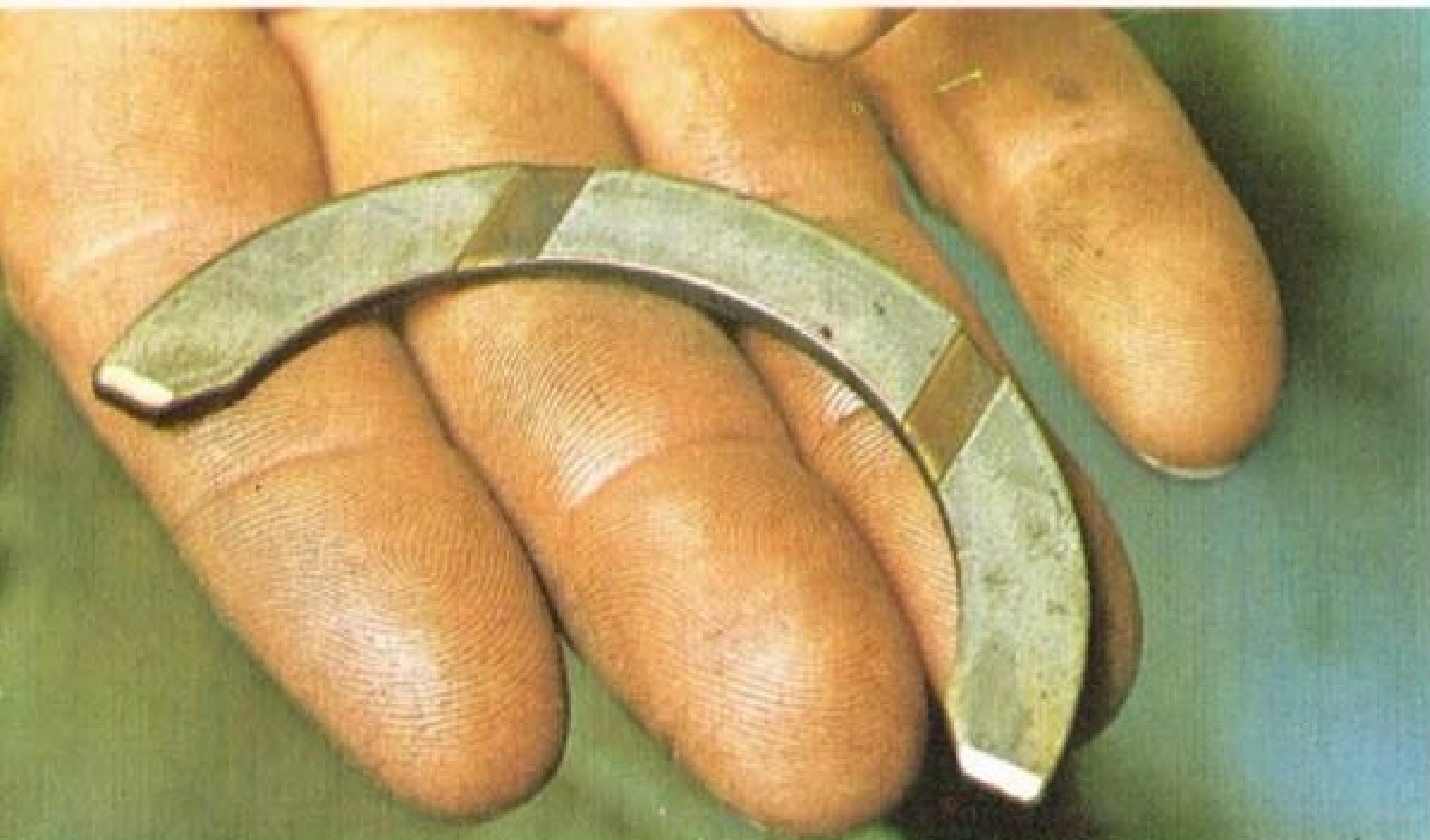
Para el control del juego axial del cigüeñal se utilizan cojinetes planos, partidos también en dos mitades, como en el caso de los normales de bancada y biela. Este tipo de cojinetes se suele suministrar también en una o dos sobremedidas (más gruesos) para su montaje en cigüeñales con las superficies de apoyo axial rectificadas.

En otros puntos del motor, los cojinetes lisos se montan enteros en vez de partidos, como sucede con el cigüeñal. Los cojinetes correspondientes al árbol de levas suelen ser de este tipo, al igual que los que se montan en el acoplamiento entre pie de biela y bulón del pistón. Estos cojinetes se montan a presión en su alojamiento y seguidamente se escaria o mecaniza su alojamiento para ajustarlo exactamente al diámetro especificado.

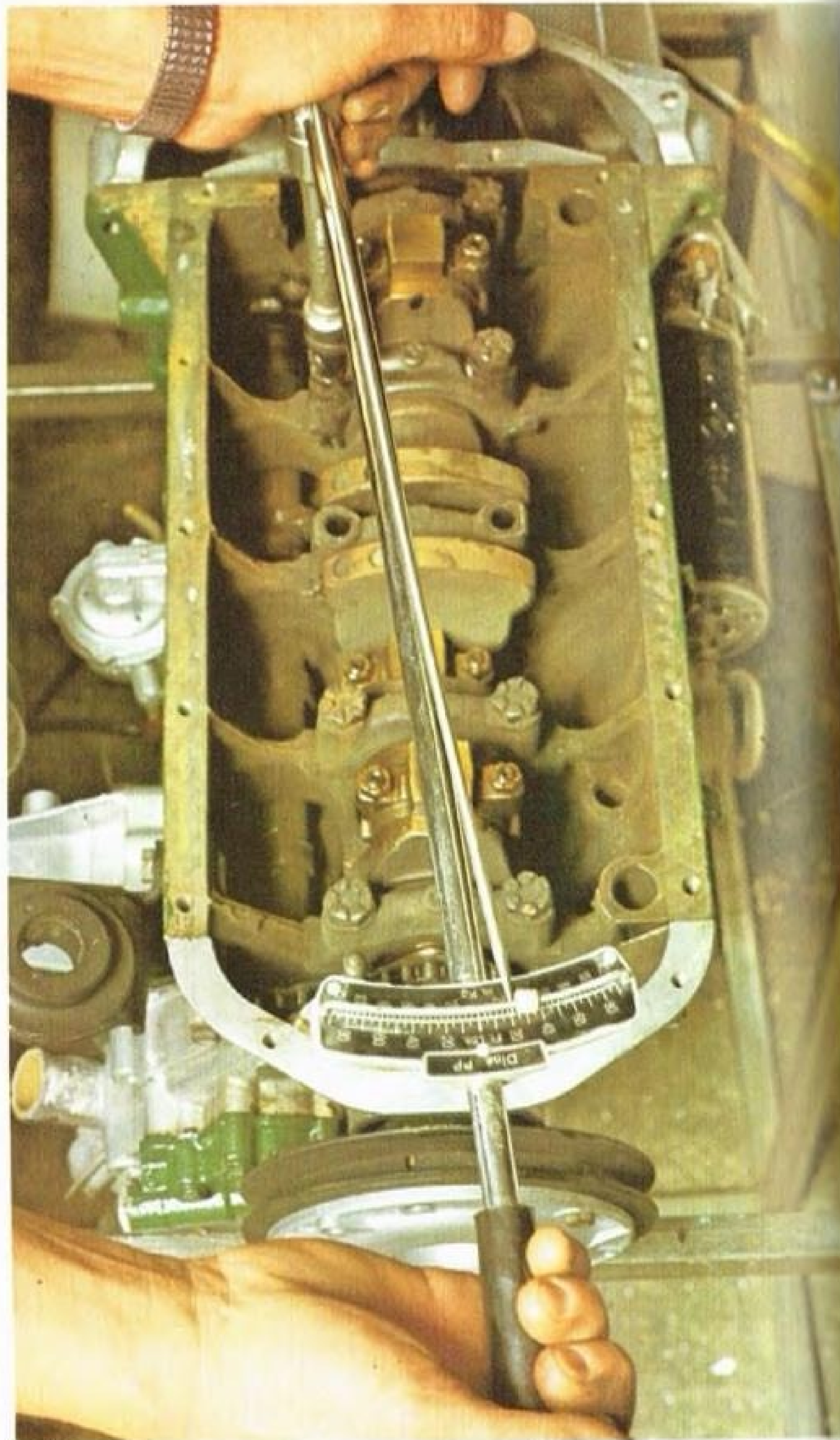
Los cojinetes de más reciente introducción en el automóvil son los de tipo autolubricado, de bronce poroso sinterizado. Este tipo de casquillos se suele utilizar en algunos modelos en el acoplamiento entre el eje primario del cambio y el cigüeñal, así como en aparatos eléctricos, como alternadores, dinamos, motores de arranque, etcétera, etcétera.



8. Una holgura axial del cigüeñal excesiva puede ser indicio de que los cojinetes axiales presentan un desgaste importante.



9. En el montaje de cojinetes axiales, atención a este detalle: la parte de metal antifricción debe montarse siempre **hacia el cigüeñal.**



10. Los cojinetes de pie de biela se introducen a presión en su alojamiento en el pie de biela mediante un útil especial o una prensa. El apriete es a un par determinado.

El automóvil de los años 80

SI pretendemos analizar la evolución de los automóviles, desde el inicio de su producción en masa hace poco más o menos setenta y cinco años, hasta nuestros días, llegamos a establecer inmediatamente un paralelismo entre modelos y formas de vida; al menos hasta esta última década de los 70, en la que un cambio muy sustancial en los valores económico-energético-financieros ha traído como consecuencia una profunda separación en esa simbiosis sociedad-automóvil que había sido una característica muy principal en la evolución de los vehículos.

Si hasta entonces la preocupación de los grandes fabricantes era la de identificar al modelo con el futuro comprador, la era que comienza con la crisis del 73 ha motivado una corriente en el sentido contrario y hoy estamos viviendo la paradoja de que la más fuerte industria mundial, la norteamericana, no tiene más posibilidad de supervivencia que la que le ofrezca el pueblo americano acostumbrándose a automóviles en los que hasta ahora ni creía ni le agradaban: son ahora los compradores quienes tienen que amoldarse a los modelos.

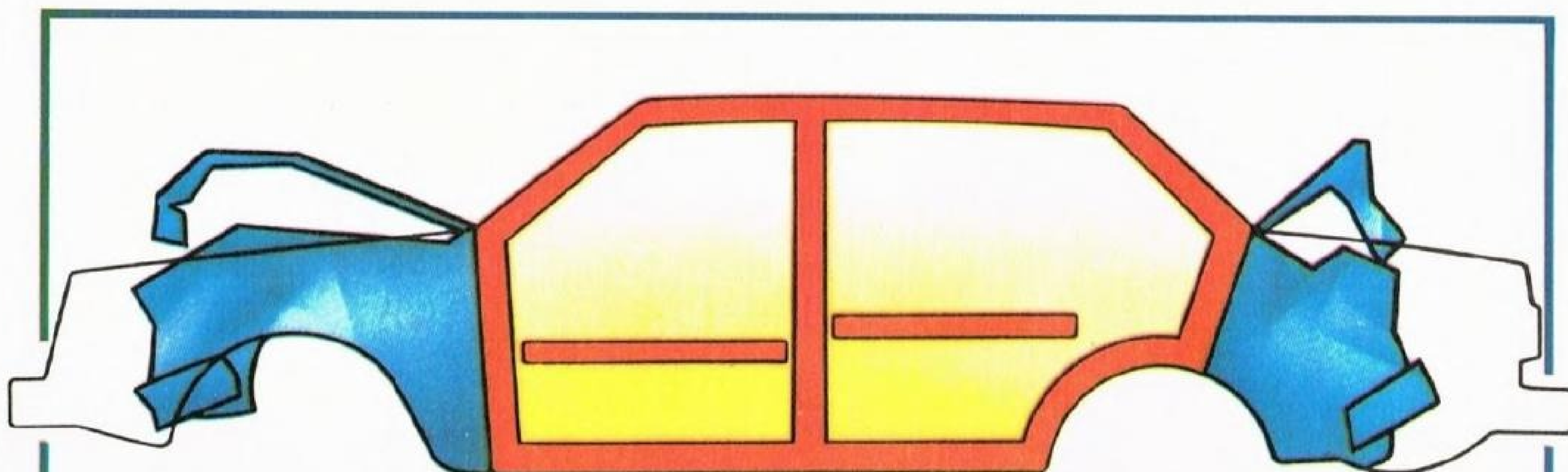
Con este espíritu se trabaja ya en las mesas de dibujo en las que se han trazado las líneas maestras de los que serán los automóviles de los años 80; y con la congoja de no poder siquiera atisbar cuál va a ser la situación económica e industrial de períodos de tiempo futuro cada vez más cortos.

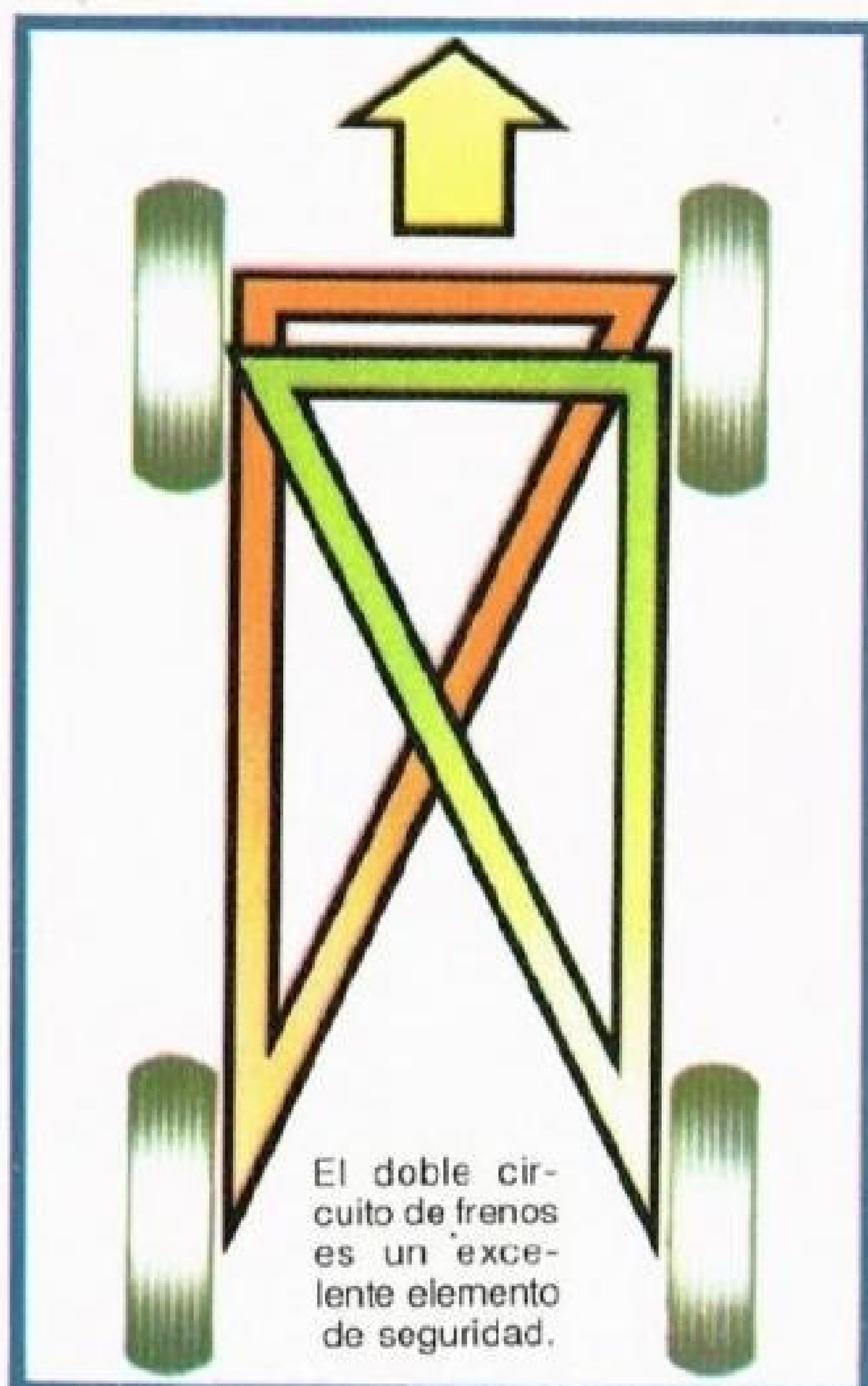
La evolución —hay quien habla de "involución"— más inmediata, hoy, apunta en varios sentidos; el más claro de los cuales es el de ahorro de carburante y para cuya consecución se trabaja desde diferentes planteamientos, algunos de los cuales queremos presentar en este trabajo. Digamos que los principales son:

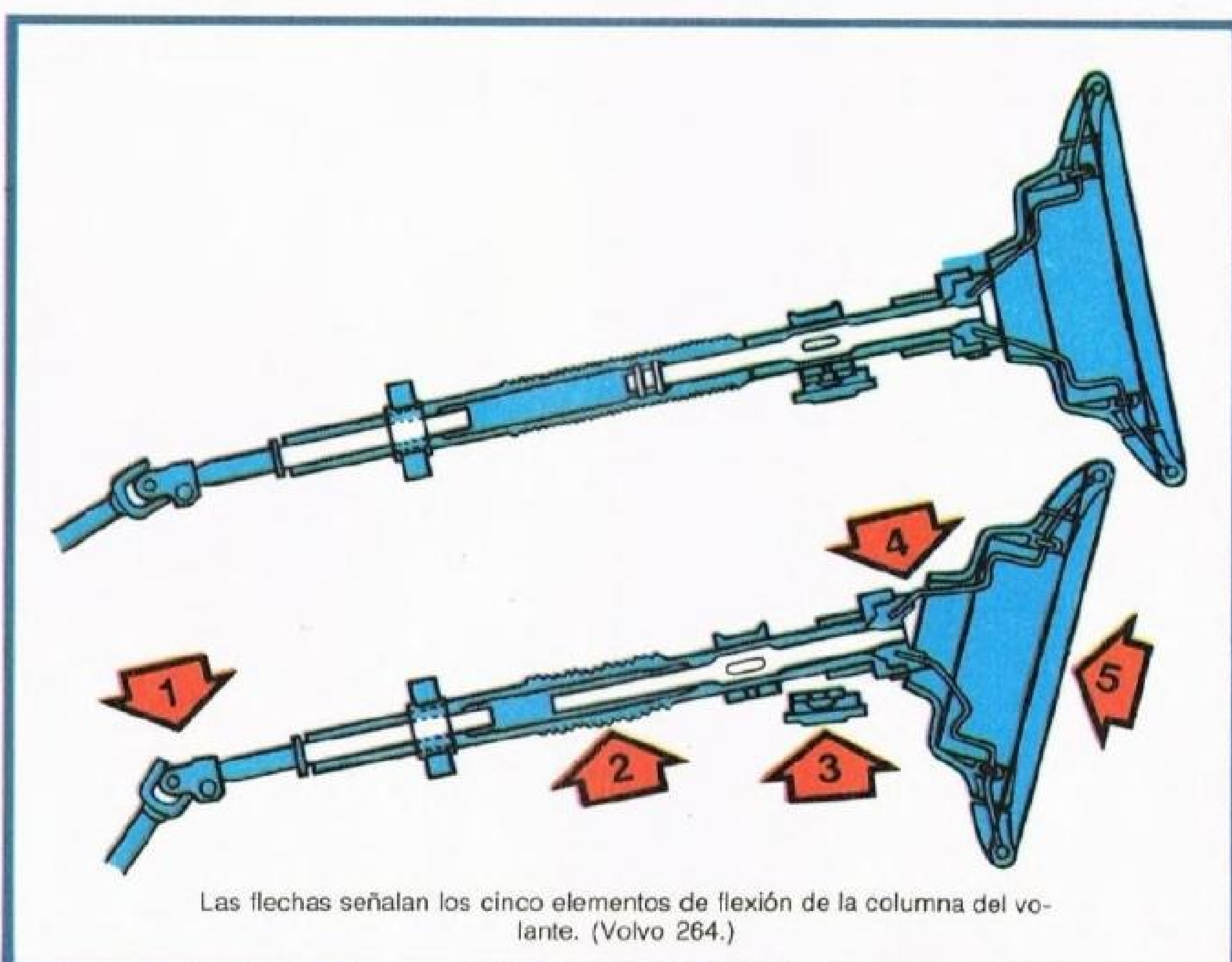


Volvo 264

El automóvil de los años 80


Las secciones frontal y posterior son blandas para absorber la energía liberada en un choque. (Volvo 264.)


El doble circuito de frenos es un excelente elemento de seguridad.

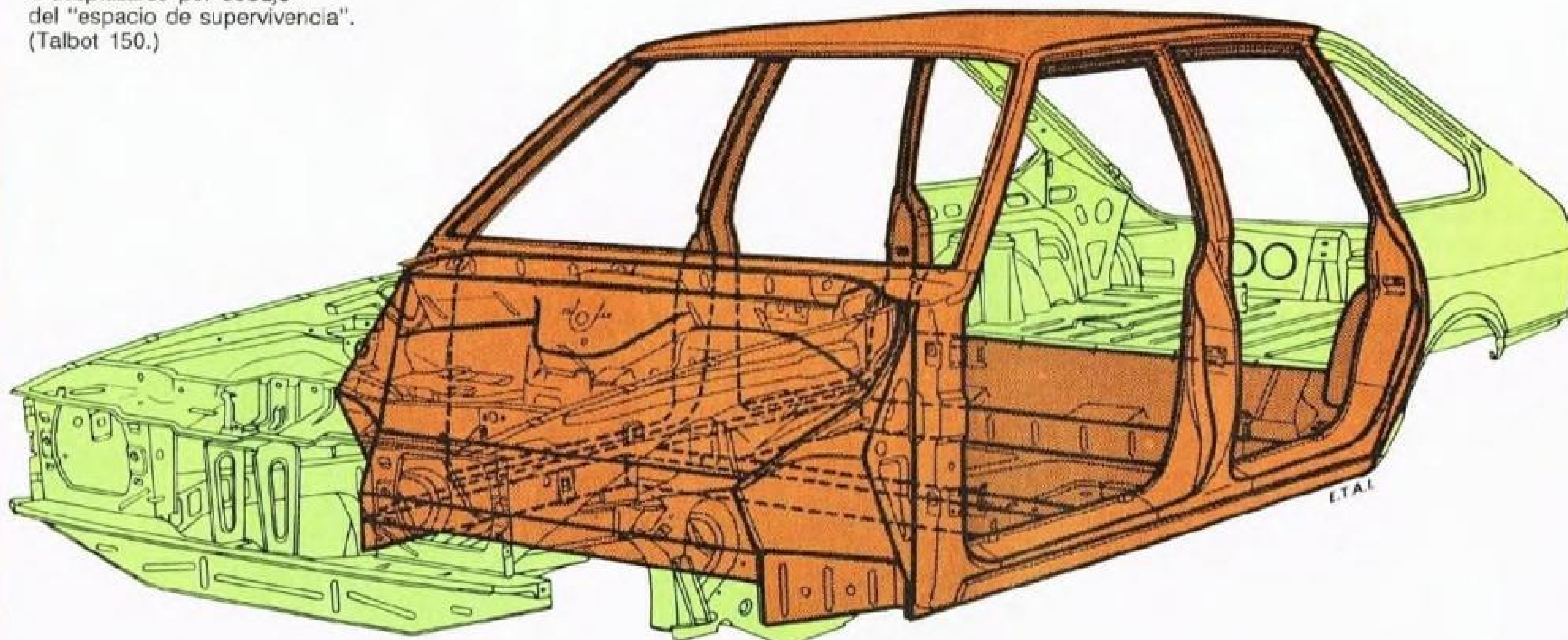


Las flechas señalan los cinco elementos de flexión de la columna del volante. (Volvo 264.)

- Disminución de peso (plásticos).
- Disminución de rozamientos aerodinámicos.
- Mayor aprovechamiento energético.
- Racionalidad de uso.
- Búsqueda de elementos mecánicos no convencionales.

Como es lógico, nadie ha llegado a soluciones absolutas, ni siquiera trascendentales en uno sólo de estos capítulos, sino que cada nueva concepción intenta aprovechar las posibilidades que se le ofrecen en cada uno de ellos; por otra parte, muy relacionados entre sí. Sin embargo, es en los dos primeros apartados donde posiblemente se estén llevando a cabo los mayores esfuerzos: donde se trabaja con verdadero esfuerzo es en el diseño de nuevos automóviles, que con un considerable peso inferior se obtengan muy similares resultados a los ingenios de mucho mayor tamaño. Así, mientras en Europa asistimos al "boom" de los "multivalentes", automóviles inferiores a los cuatro metros, de motor delantero y cinco puertas, que en el año pasado han supuesto el 35 por 100 de las ventas (menos del 32 por 100 en el año anterior), en USA se presentan los "X-Car" o generación de la década de los 80, en los que la reducción de peso frente a los modelos del año anterior es de cerca del 20 por 100 y que no dejan de ser una solución transitoria previa a la casi plena unificación con el mercado europeo y japonés.

El diseño de este tipo de automóviles plantea tal cantidad de complejidades, que las inversiones necesarias para su fabricación están también alterando seriamente el panorama industrial. Así, cada día son más



En las carrocerías se busca un habitáculo poco deformable ante un impacto. La mayor rigidez del habitáculo hace que los elementos mecánicos delanteros tiendan a desplazarse por debajo del "espacio de supervivencia". (Talbot 150.)

frecuentes los intercambios tecnológicos, que acaban por unificar los diversos modelos de diferentes marcas.

La combinación de tamaño-peso-seguridad-confort lleva a soluciones, en vehículos de gran difusión, muy similares: así, la configuración de motor transversal delantero y suspensión por ruedas independientes está prácticamente generalizada en este tipo de automóvil medio de los años 80. El motor y tracción delantera sólo ha sido posible con una elevada tecnología a nivel de transmisiones, toda vez que los árboles de transmisión de diferentes longitudes crean graves desigualdades cinemáticas. En los últimos años, los avances a nivel rodamientos, piñonería, y sobre todo, de juntas homocinéticas han sido sorprendentes y han posibilitado esta configuración de motor transversal que hoy por hoy se muestra aventajada.

Sin embargo, el posicionamiento delantero transversal del motor tiene otros inconvenientes, que los fabricantes han ido sabiendo superar. De un lado, si se quiere aprovechar al máximo posible el comportamiento para los viajeros, hay que adelantar mucho la ubicación del motor, bastante por delante del eje, con lo que la aerodinámica del morro se compromete. De ahí las inclinaciones "contra natura" de los motores, con sus consecuencias sobre el funcionamiento de la carburación y sobre todo de la lubricación. Entre las tendencias futuras de la arquitectura del motor para este tipo de automóviles figura el estudio de motores de cuatro cilindros opuestos y el empleo de carter seco para lubricación.

A nivel suspensiones, el motor delantero transversal obligaría a dimensiones de vías delanteras distintas, con las consecuencias negativas sobre el comportamiento del eje. Para evitarlo, se recurre comúnmente a dos tipos de soluciones muy válidas: de un lado, las suspensiones sin triángulo superior, del tipo McPherson; de otro, al empleo de barras de torsión como elementos elásticos de la suspensión, abandonando los muelles o ballestas, de regulación imposible. En este aspecto, las tendencias futuras se encaminan hacia las suspensiones McPherson regulables y barras de torsión de menor longitud por el empleo de aleaciones de acero de superior calidad.

También en las suspensiones traseras ha habido que evolucionar hacia soluciones más apropiadas. En este tipo de automóviles de gran difusión, por razones de seguridad y de espacio aprovechable, se coloca el depósito de gasolina sobre el eje trasero, con lo que el diseño de las suspensiones ha tenido que evolucionar. En un automóvil de 800 kilos de peso, la diferencia entre depósito lleno y depósito vacío puede llegar al 6 y al 7 por 100 respecto al peso: una cifra muy considerable si tenemos en cuenta que recae prácticamente en exclusiva sobre el eje trasero. Esto, añadido a razones de confort y de comportamiento rutero, encamina la evolución hacia suspensiones traseras de ruedas independientes, cuya modalidad más frecuente es la de un triángulo inferior que hace las veces de tirante de reacción; oblicua o perpendicularmente unidos a la estructura, es la solución más comúnmente utilizada. Para esta década que comienza, el mayor trabajo se encamina hacia suspensiones no mecánicas, sino neumáticas o hidráulicas, pese al grave inconveniente del precio. Las patentes internacionales sobre este sistema de suspensiones finalizarán a mediados de la década y se supone que asistiremos a un "boom" de este tipo de suspensiones.

Mantenimiento de un motor diesel

AUNQUE, en su construcción, los motores Diesel sean muy semejantes a los de gasolina, las diferencias de funcionamiento que presentan unos y otros hacen que el mantenimiento de los Diesel incluya una serie de puntos muy característicos, fundamentalmente distintos de los normales para un motor de gasolina.

En pocas palabras, las diferencias de los motores Diesel con respecto a los de gasolina se pueden condensar en los siguientes puntos:

● **La relación de compresión** (entre 18 y 22 : 1) **es, aproximadamente, el doble de la normal en motores de gasolina** (de 8 a 10 : 1). En consecuencia, el motor Diesel presenta una construcción más robusta que el de gasolina, en especial en lo que se refiere al conjunto pistón, biela y cigüeñal.

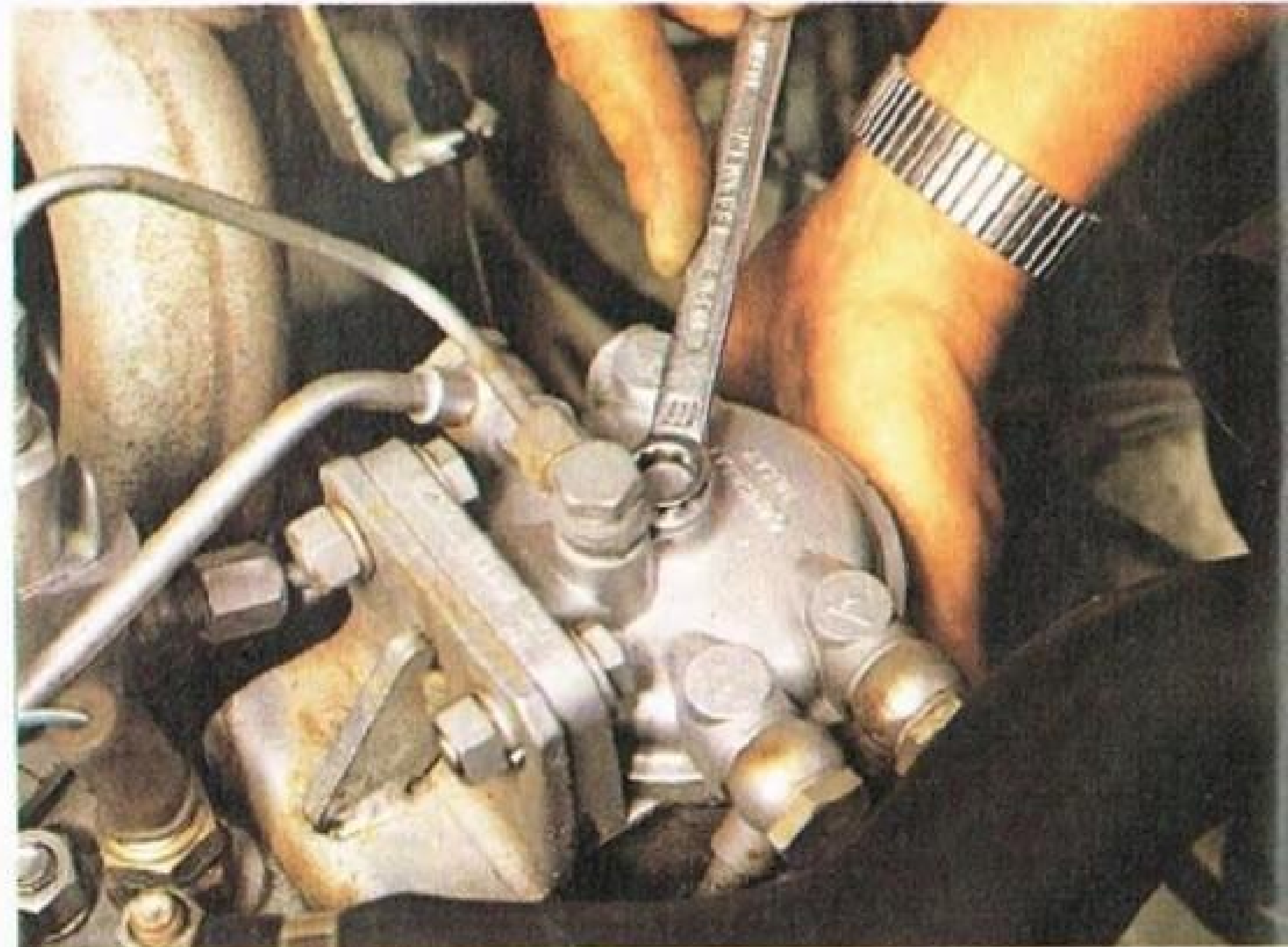
● **El sistema de alimentación de combustible en el Diesel difiere completamente del utilizado en los motores de gasolina.** En el motor Diesel, los cilindros aspiran únicamente aire, que durante la carrera de compresión es comprimido hasta presiones del orden de 30 kg/cm². Al final de la carrera de compresión, el gasoil es inyectado a gran presión (de 120 a 250 kg/cm²) en la cámara de combustión, donde, al entrar en contacto con el aire a elevada presión y temperatura, se inflama. Los gases en expansión empujan entonces el pistón hacia abajo, produciéndose la carrera de **combustión,** equivalente a la denominada de **explosión** en el motor de gasolina.

● **En el motor Diesel, la entrada de aire es libre:** no hay mariposa de regulación mandada por el acelerador, como sucede en el motor de gasolina. En el Diesel, la aceleración o deceleración del motor se consigue variando únicamente la cantidad de combustible inyectado, labor que corresponde a la bomba de inyección, sobre la cual actúa el pedal del acelerador.

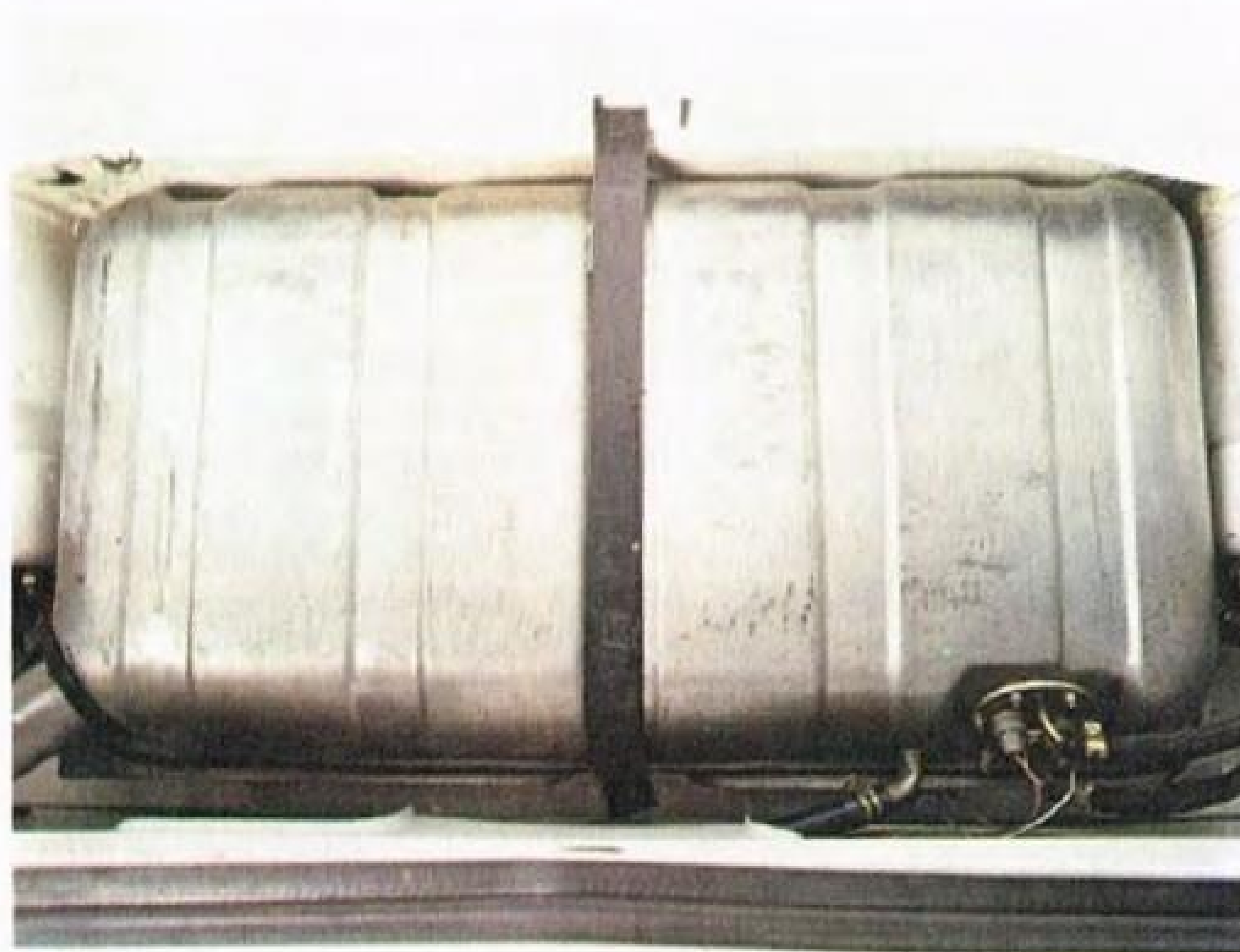
Como se deduce de los puntos anteriores,



1. Vista general de un motor Diesel, donde se puede apreciar el posicionado de los distintos elementos del mismo.



2. En los Diesel es muy importante el filtrado del combustible, por ello no debe olvidarse nunca sustituir el elemento en los plazos recomendados.



4. Dado que la pureza del combustible es fundamental para el funcionamiento sin problemas del sistema de inyección, el depósito debe estar en perfectas condiciones de conservación (óxido, posos, etcétera).

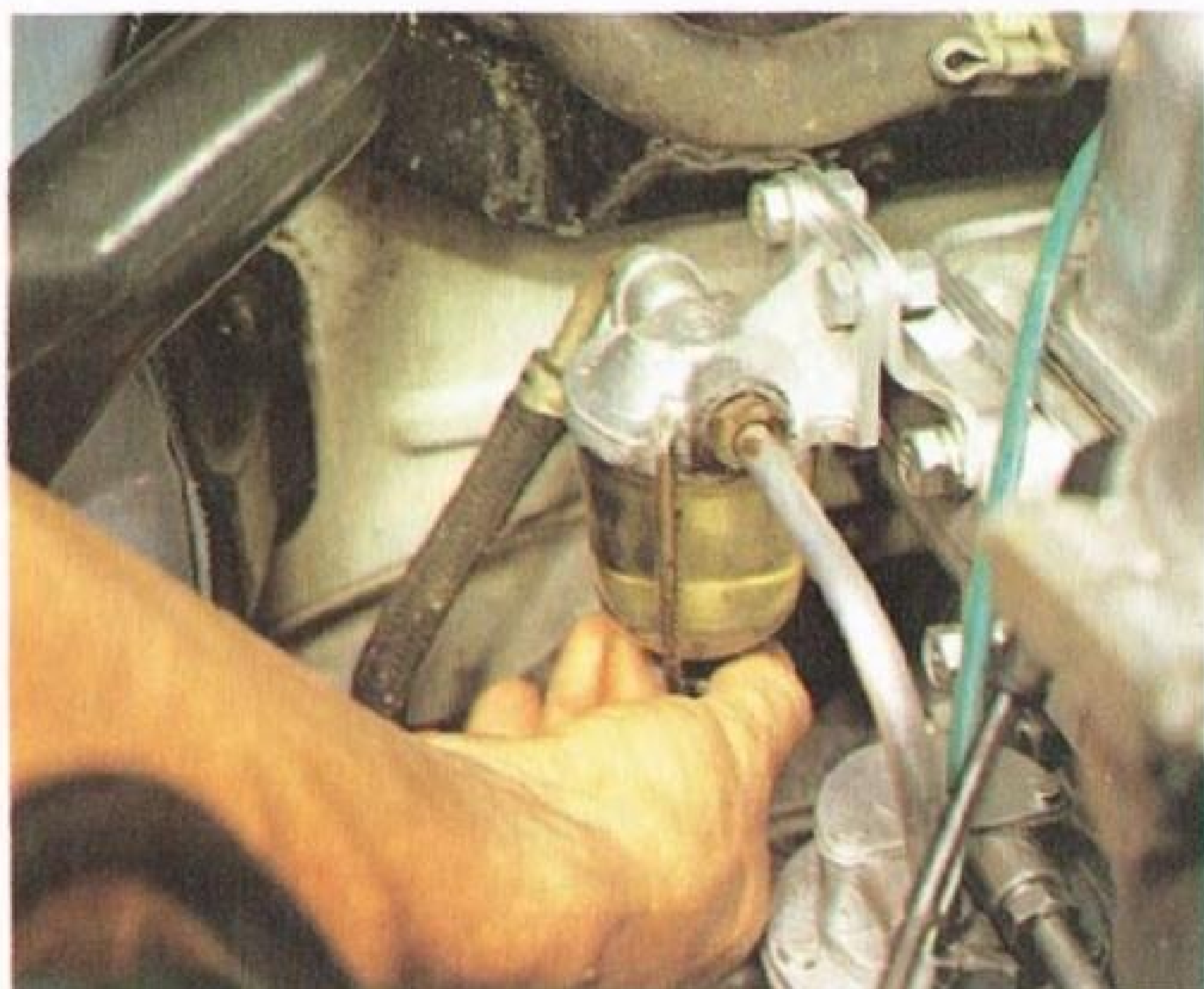


5. Todas las conexiones del sistema de combustible deben ser perfectamente herméticas. La más pequeña entrada de aire obligaría a continuas purgas del sistema de inyección.

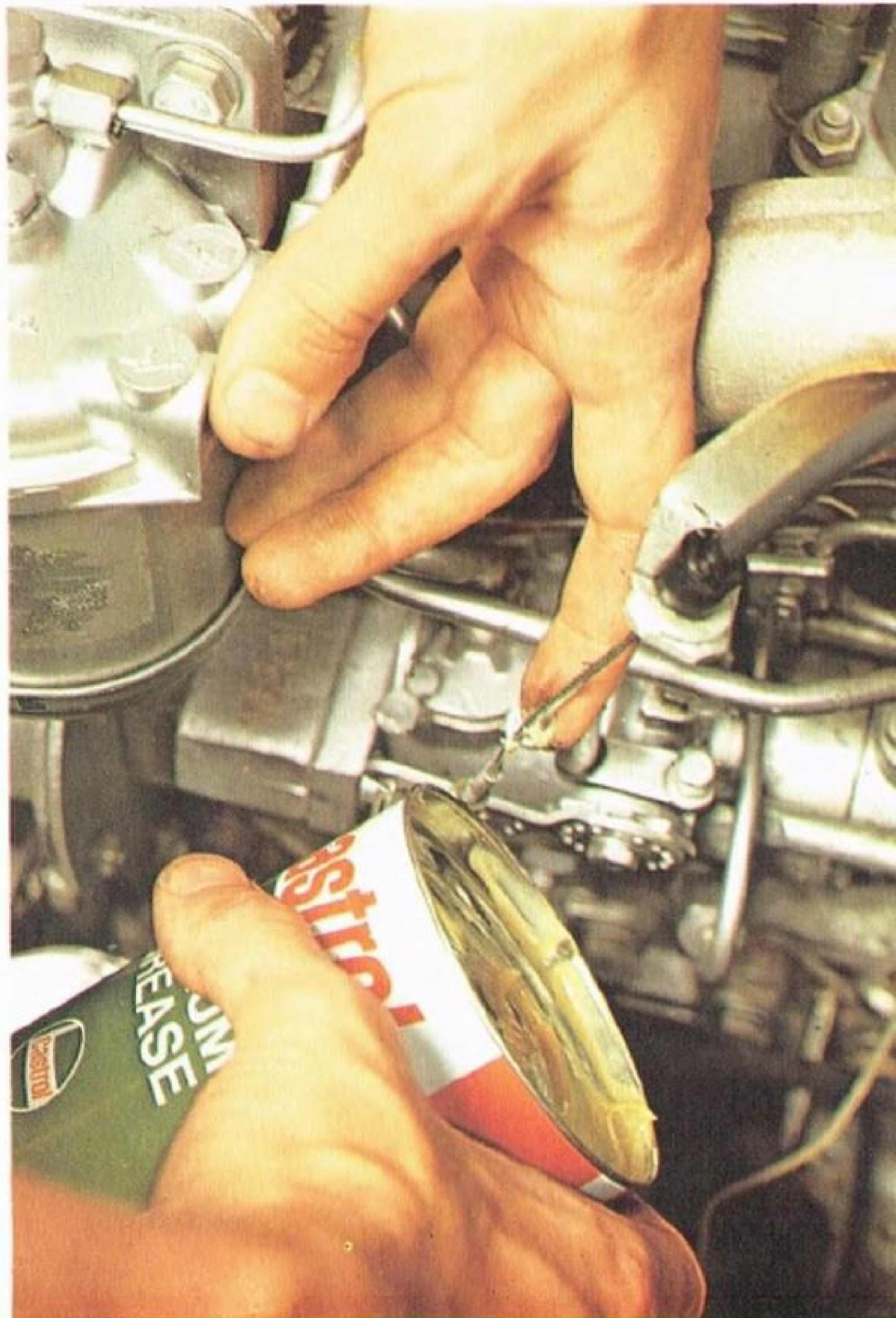
el motor Diesel carece de carburador y de sistema de encendido, principales puntos que exigen un mantenimiento periódico en el motor de gasolina. El sistema de inyección cumple en el motor Diesel el papel de ambos dispositivos simultáneamente, por lo que casi todo el mantenimiento que se necesita en este tipo de motores se refiere precisamente al sistema de inyección de combustible, concretamente a la puesta en fase de la inyección o ajuste del momento en que se produce la inyección en los cilindros; al servicio y reposición de los filtros de combustible y a la limpieza y comprobacioón de los inyectores.

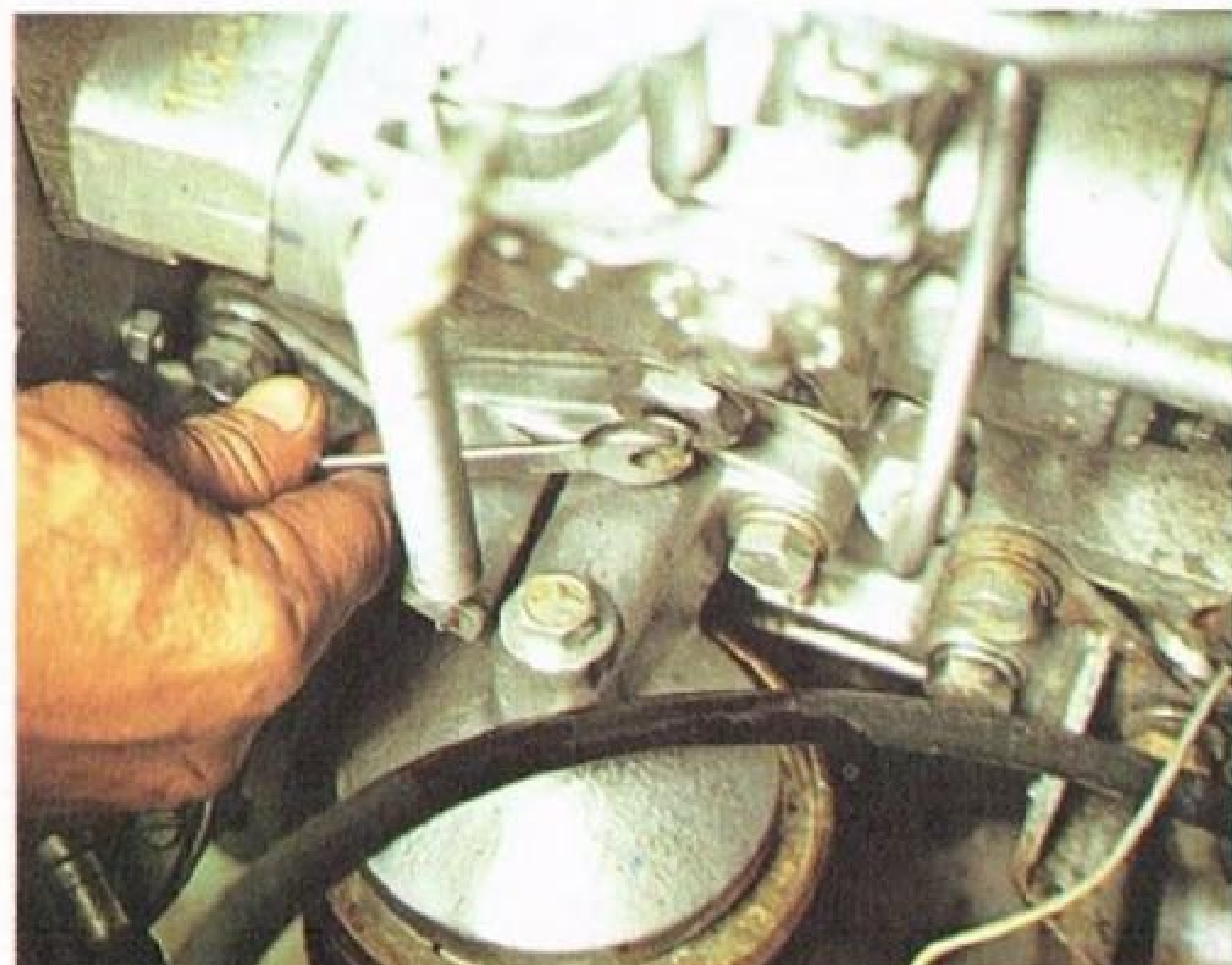
Gran parte de las operaciones de mantenimiento que requiere el motor Diesel exigen equipos y útiles especiales, por lo que los trabajos que quedan al alcance del usuario normal resultan algo limitados. No obstante, a título de información, en la relación de fotografías se detallan los trabajos fundamentales de mantenimiento que requiere por término medio un motor de este tipo. Se incluye asimismo la operación de **sangrado** del sistema de combustible; trabajo fundamental en los motores Diesel y, desde luego, al alcance de cualquier automovilista. Esta operación es imprescindible realizarla siempre que exista aire en el circuito de combustible, puesto que la presencia de aire impide el buen funcionamiento del sistema de inyección y, como consecuencia, el arranque resulta casi siempre imposible en estos casos. Dado el problema que representa la existencia de aire en el circuito, en los vehículos datados de este tipo de motores hay que tener especial cuidado de **no agotar** nunca completamente el combustible del depósito. Si esto se produce, la bomba absorberá finalmente aire, que quedará en el circuito y hará necesario un sangrado para que el motor vuelva a funcionar normalmente.





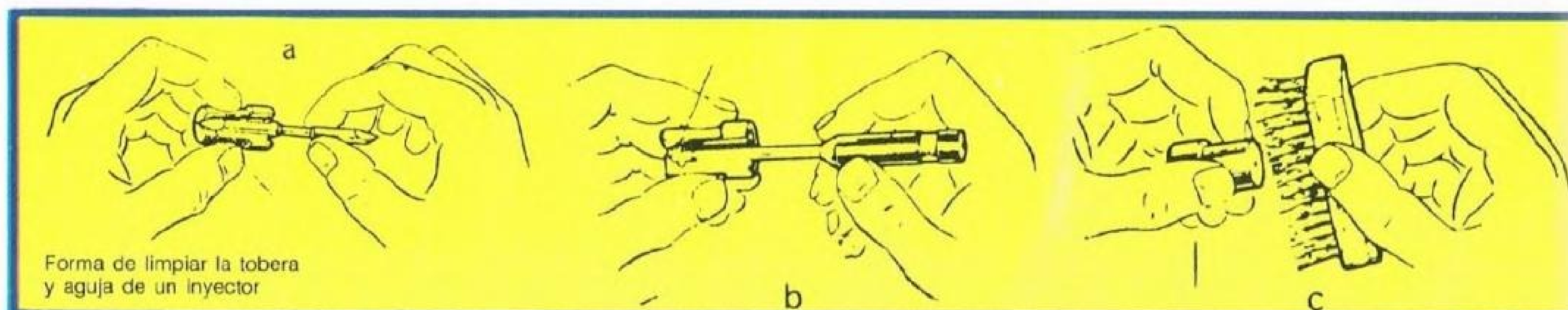
3. Algunas bombas aspirantes van dotadas de un fino tamiz que debe limpiarse de vez en cuandoa Para alcanzarla, desmontar la tapa superior de la bomba.



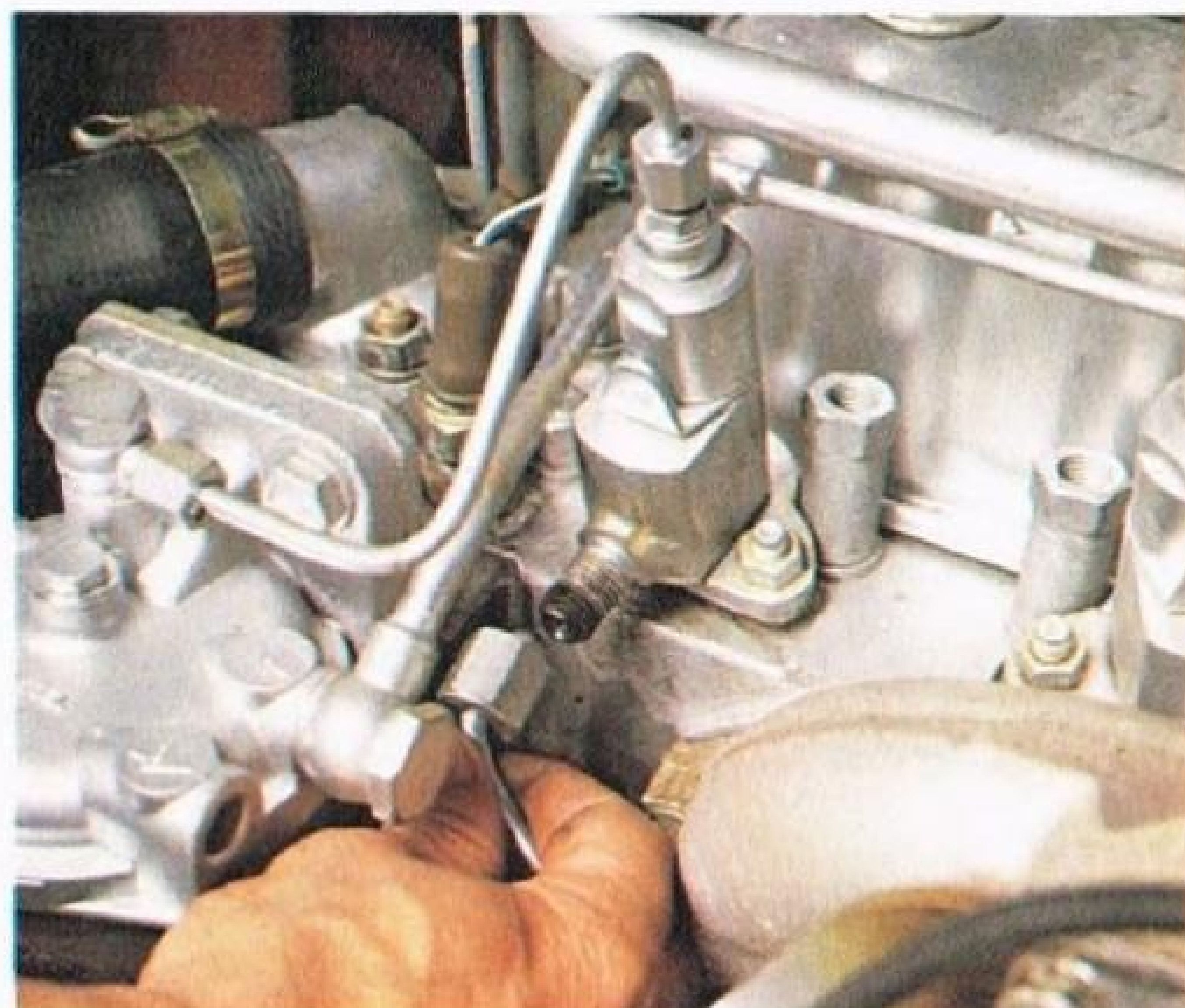


6. Para la comprobación de la puesta en fase del sistema de inyección, quitar la tapa del registro y comprobar si las marcas de calado grabadas en la bomba y en la brida de montaje se encuentran alineadas.

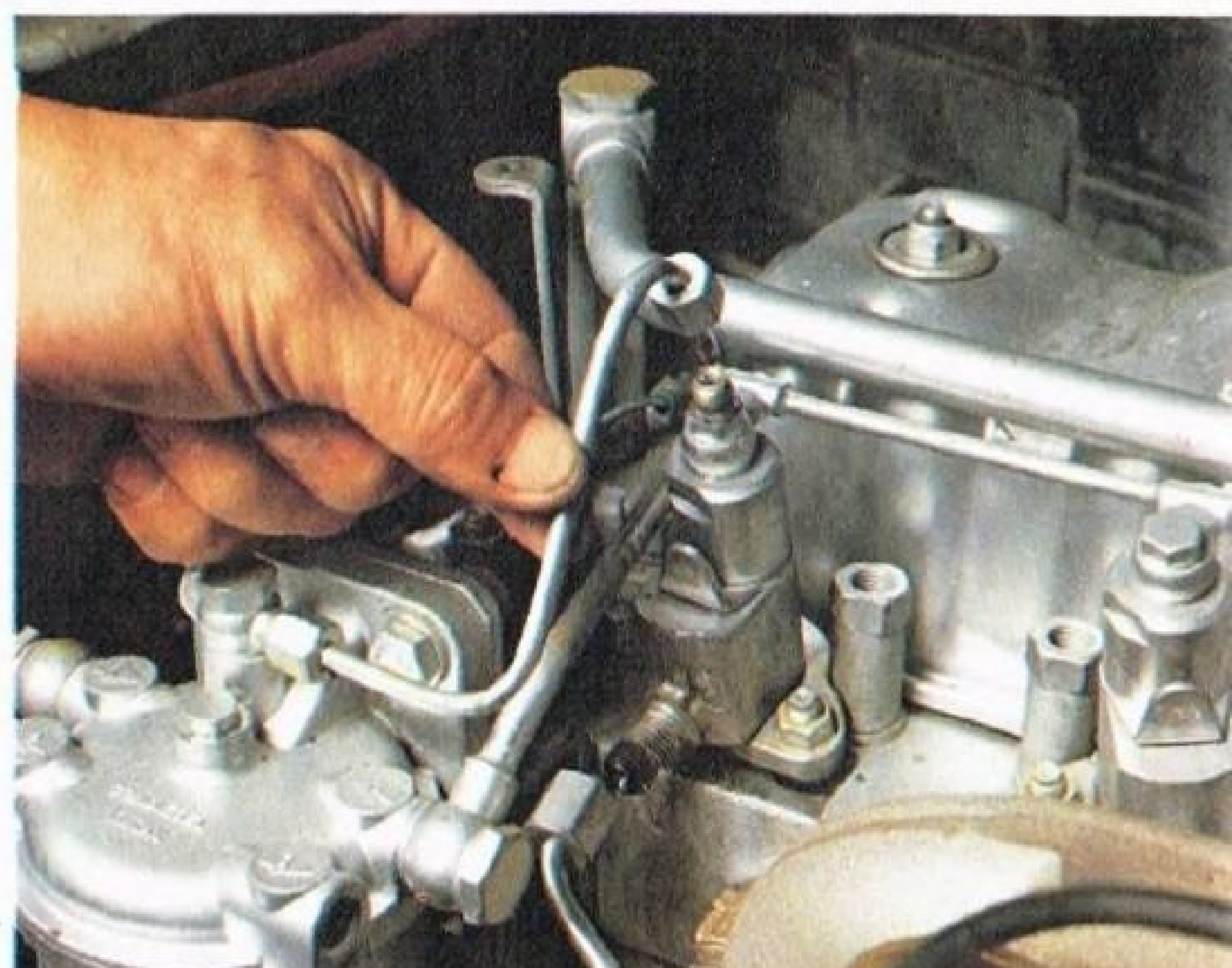
7. En todo trabajo periódico de mantenimiento conviene asimismo lubricar ligeramente el cable del acelerador y el varillaje y articulaciones de conexión con la bomba.



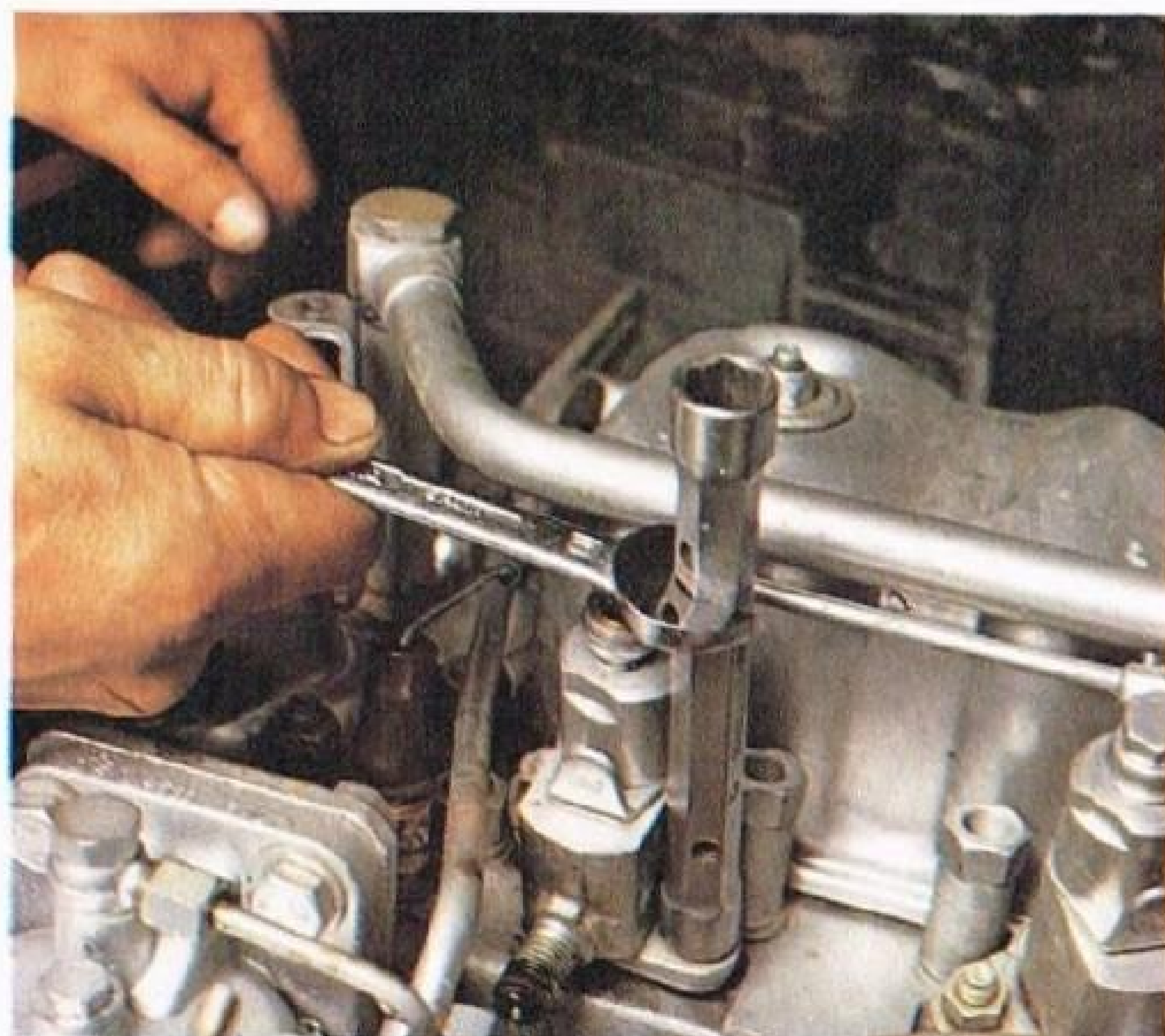
Forma de limpiar la tobera y aguja de un inyector



8. Para separar los inyectores de su anclaje en la culata, desconectar, en primer lugar, las tuberías de alimentación de combustible.



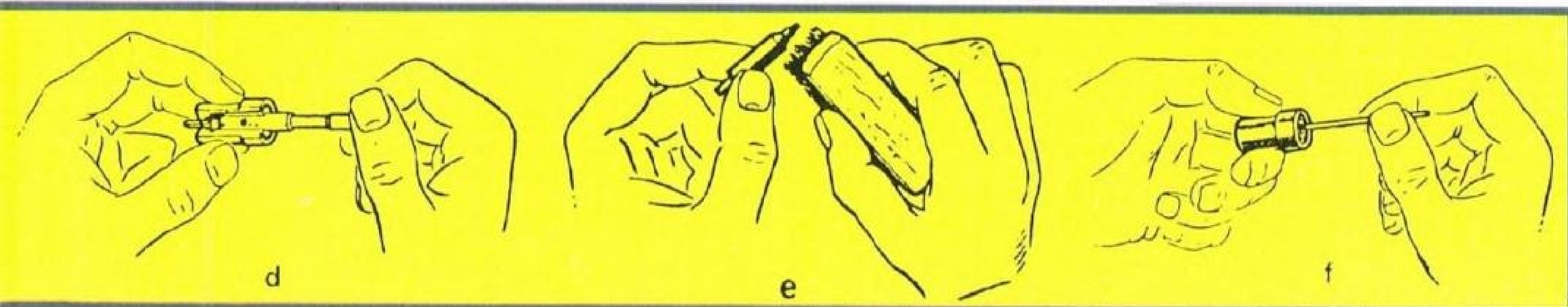
9. A continuación, las de rebose. Obsérvese que en estas últimas conexiones hay una arandela estanca. Esta arandela siempre debe renovarse en el remontaje.

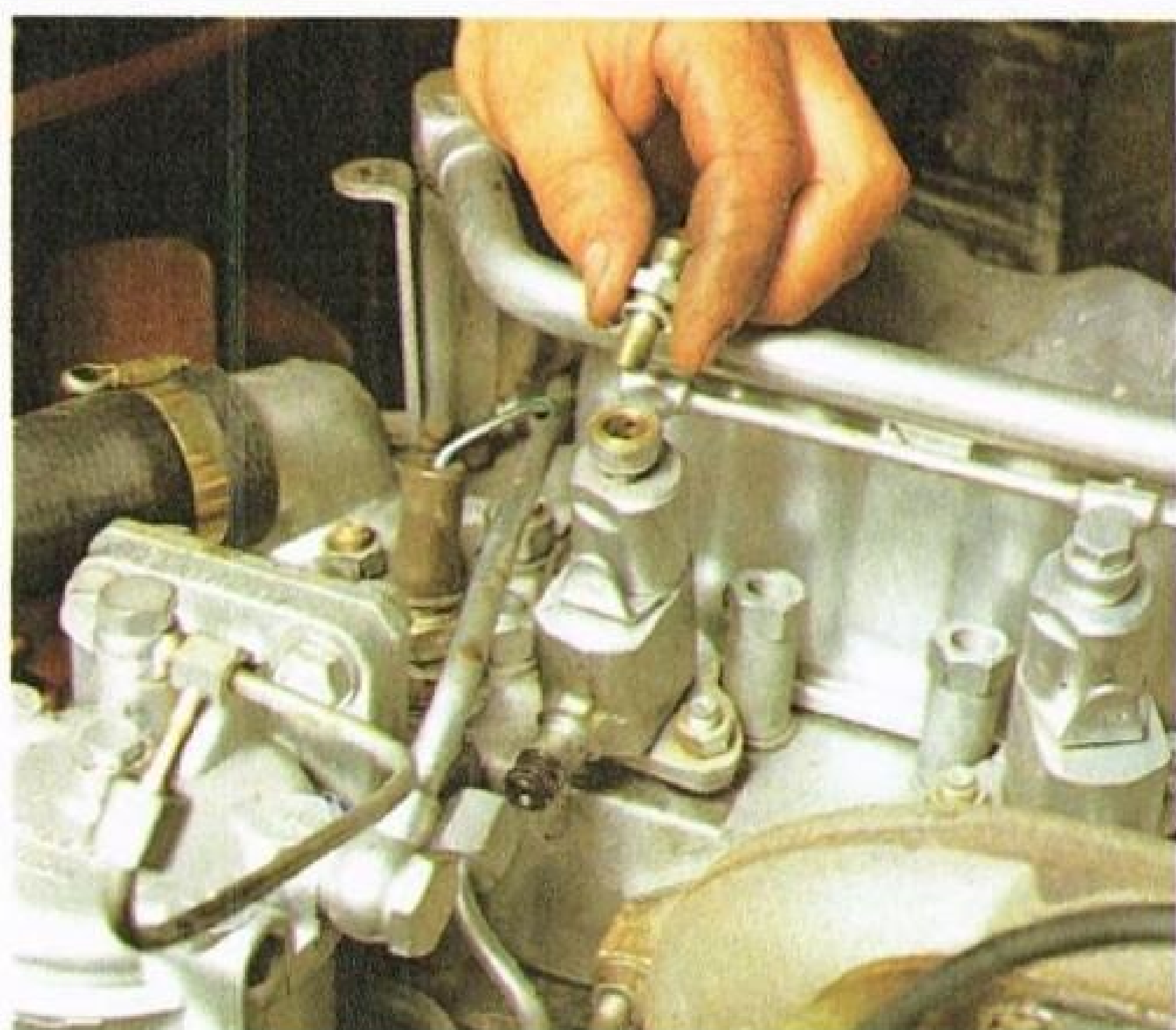


11. Quitar seguidamente los dos tornillos de sujeción del inyector, con lo cual podrá sacarse el conjunto sin más que tirar de él hacia fuera.

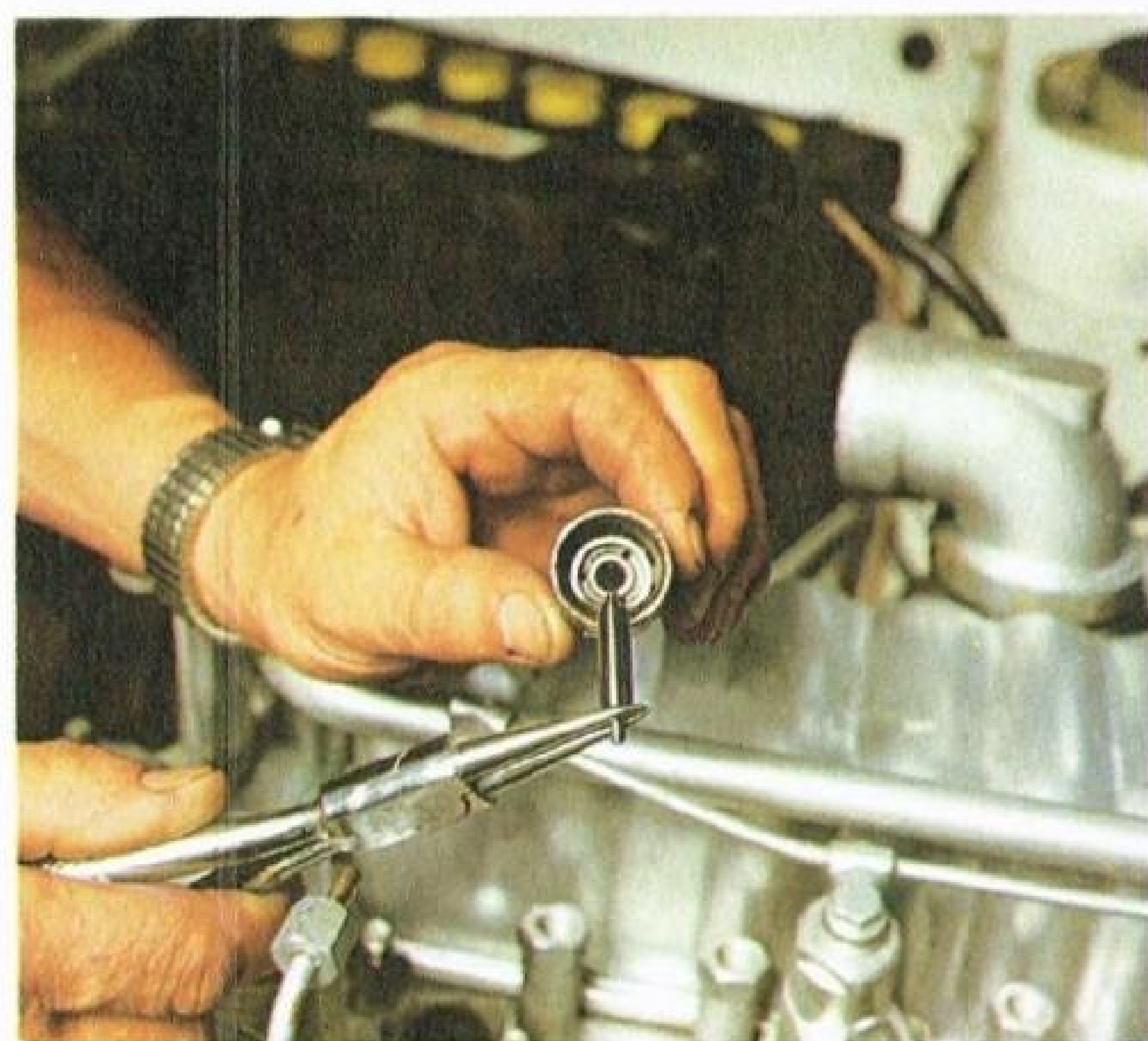


12. En la parte inferior del inyector va montada una arandela estanca, generalmente de cobre. Es muy importante renovarla siempre que se desmonte el inyector.





10. Este es un detalle del enlace, así como de la arandela, que tiene una gran importancia y que debe sustituirse siempre.



13. No es difícil desarmar un inyector. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que una vez rearmado será necesario un equipo especial para su reglaje.



14. En la operación de limpieza de los inyectores hay que tener cuidado de no dañar nigún componente. Todos, y especialmente la aguja, son muy delicadas.

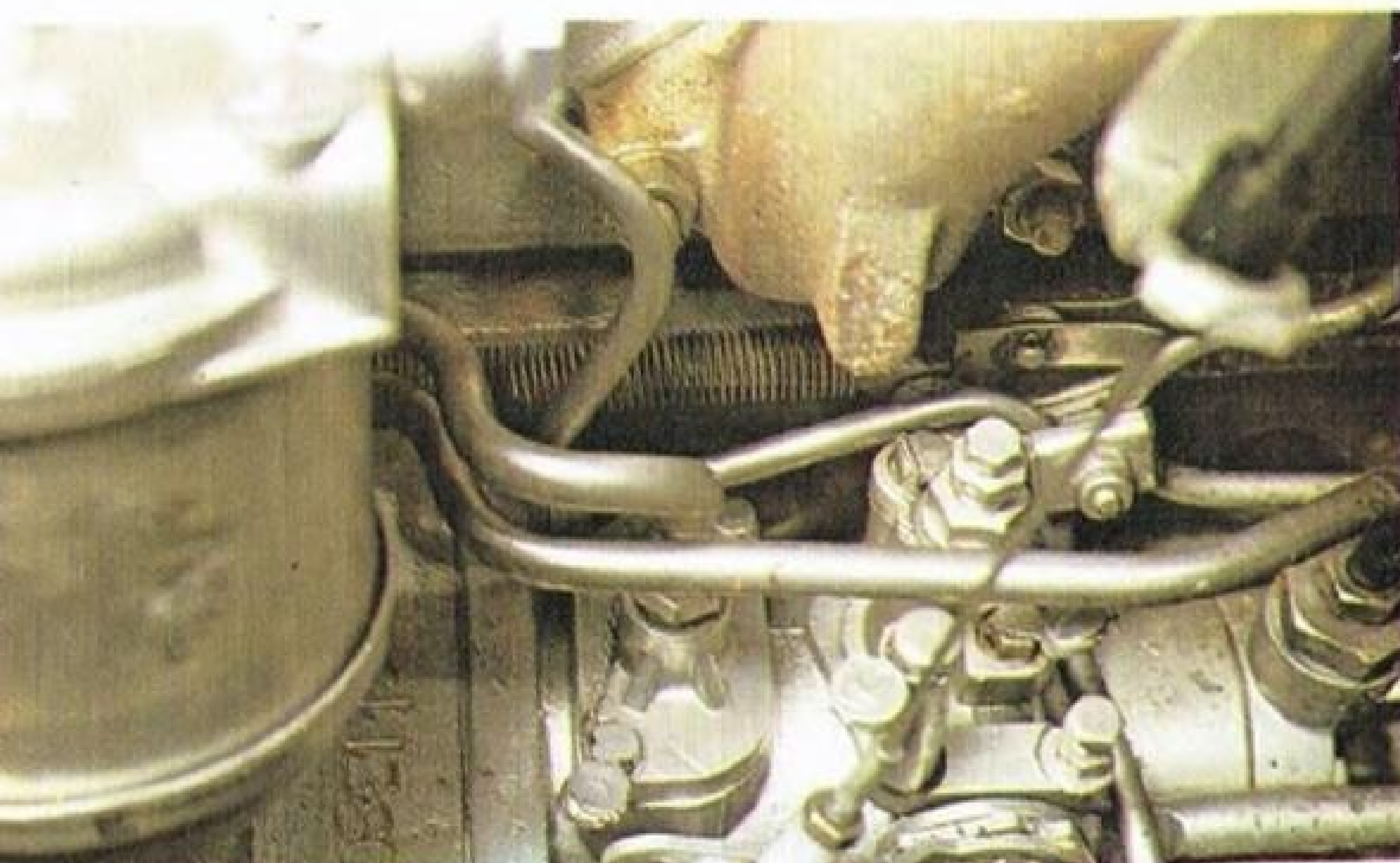
Mantenimiento de un motor diesel



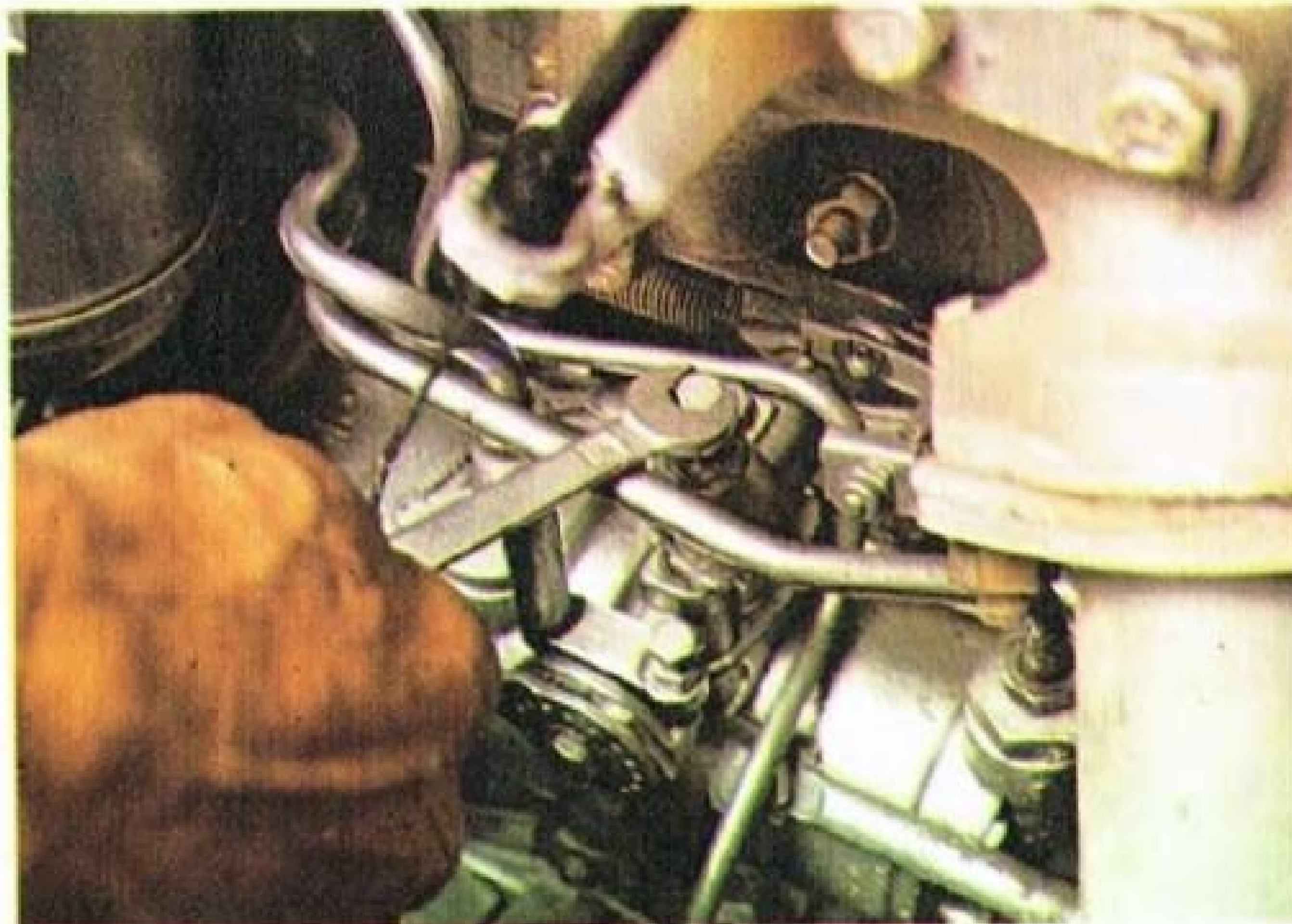
15. Con un rascador de latón blando, quitar la carbonilla acumulada en el asiento del cuerpo de la tobera del inyector.



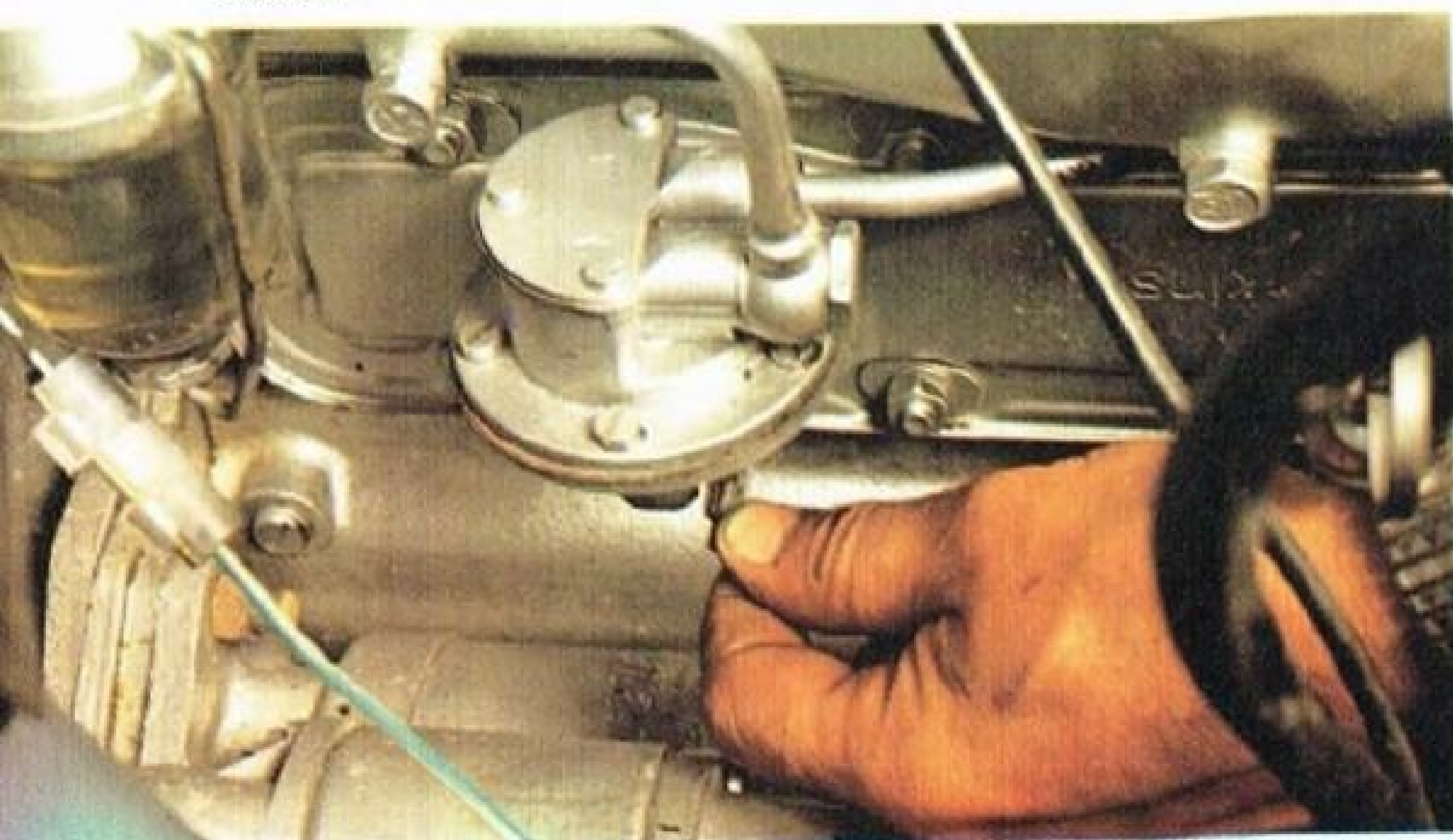
16. Con cepillo de alambre de latón y sondas adecuadas del mismo metal, limpiar el resto de los componentes, siempre con cuidado de no producirles daños ni rayaduras.



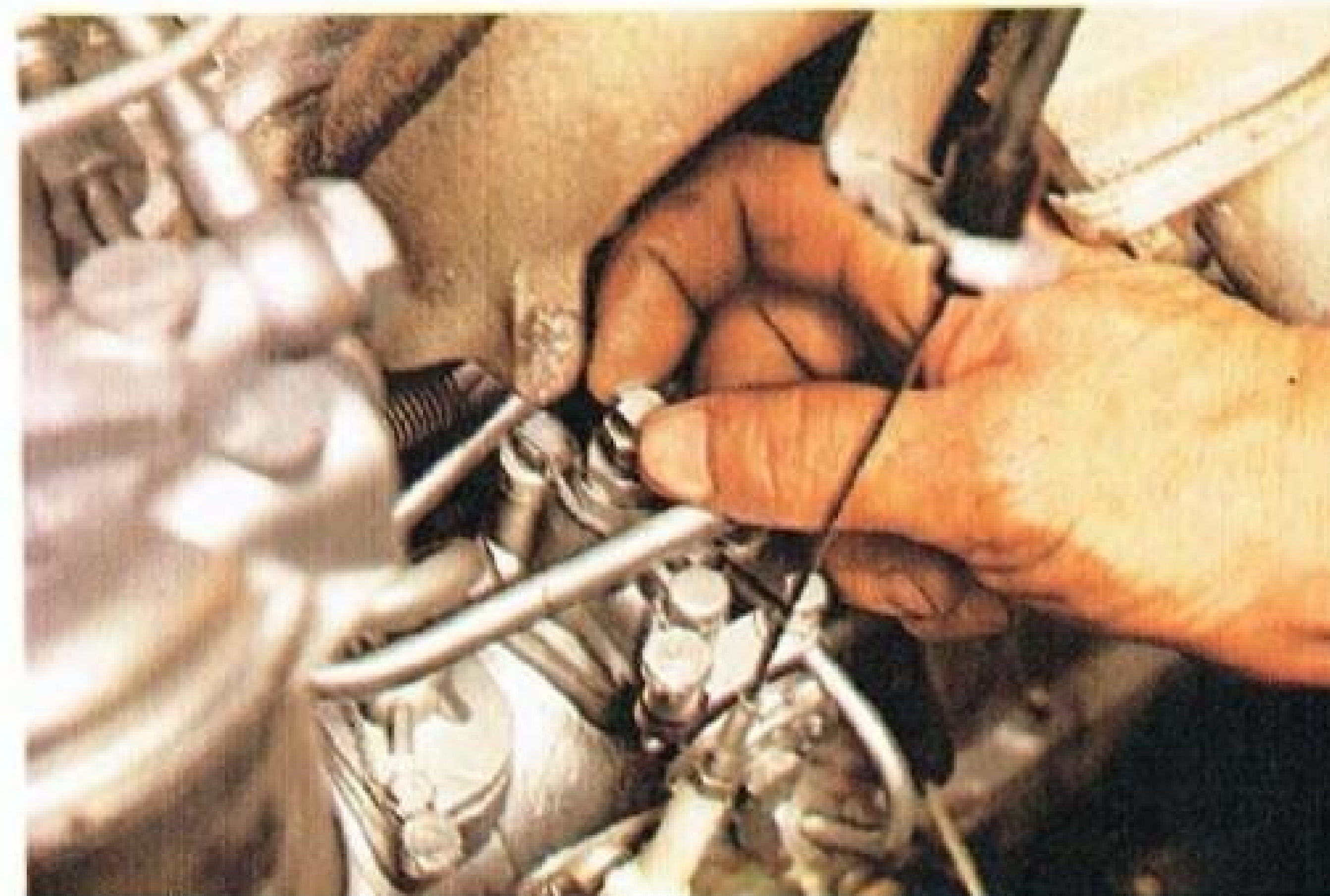
18. Una operación a menudo necesaria en los Diesel es el sangrado o eliminación de aire de los conductos de combustible. Para realizarla, comenzar por aflojar...



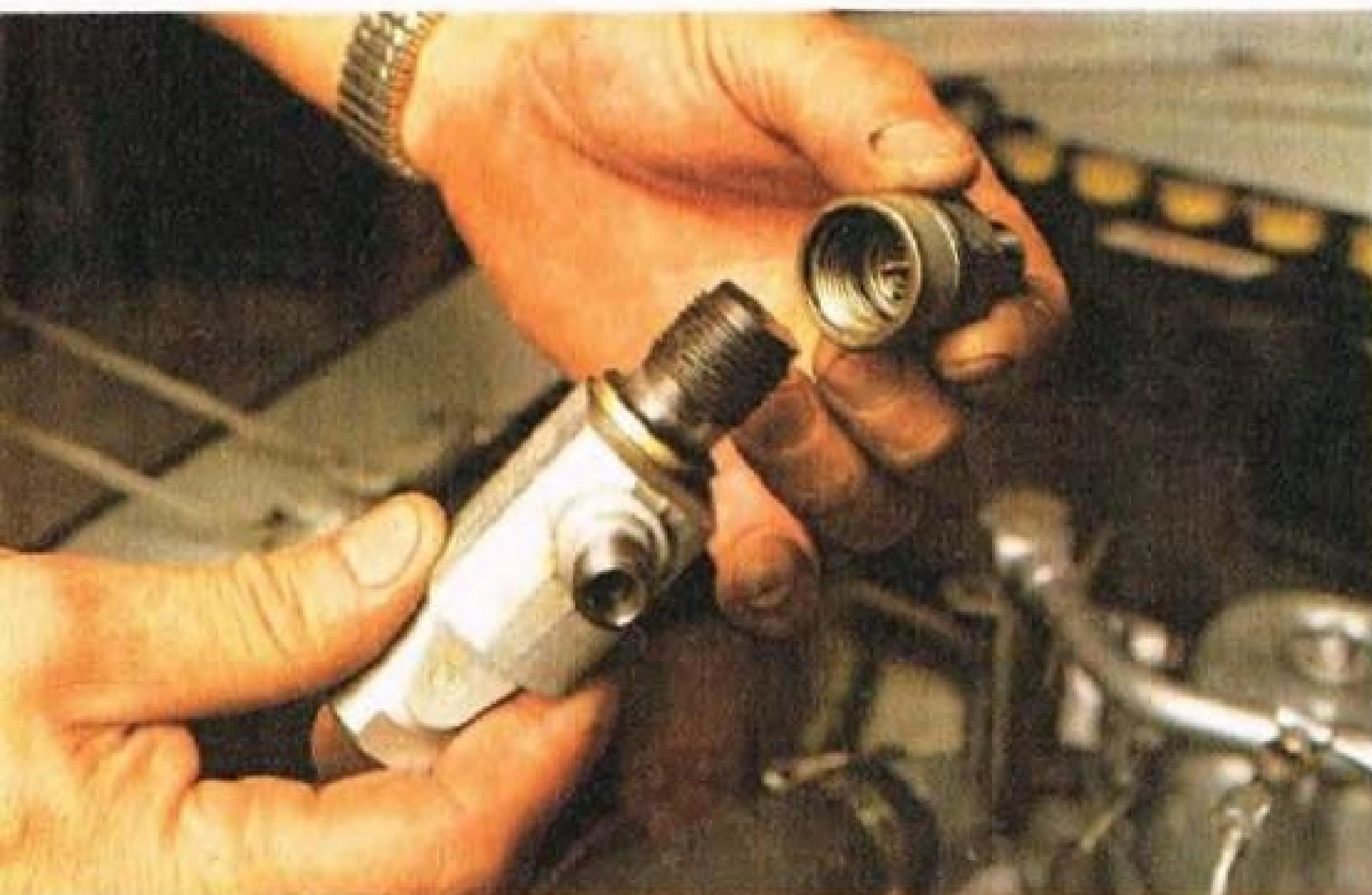
19. ... la válvula superior de aireación de la bomba de inyección, y a continuación, aflojar igualmente la válvula situada en uno de los lados de la bomba.



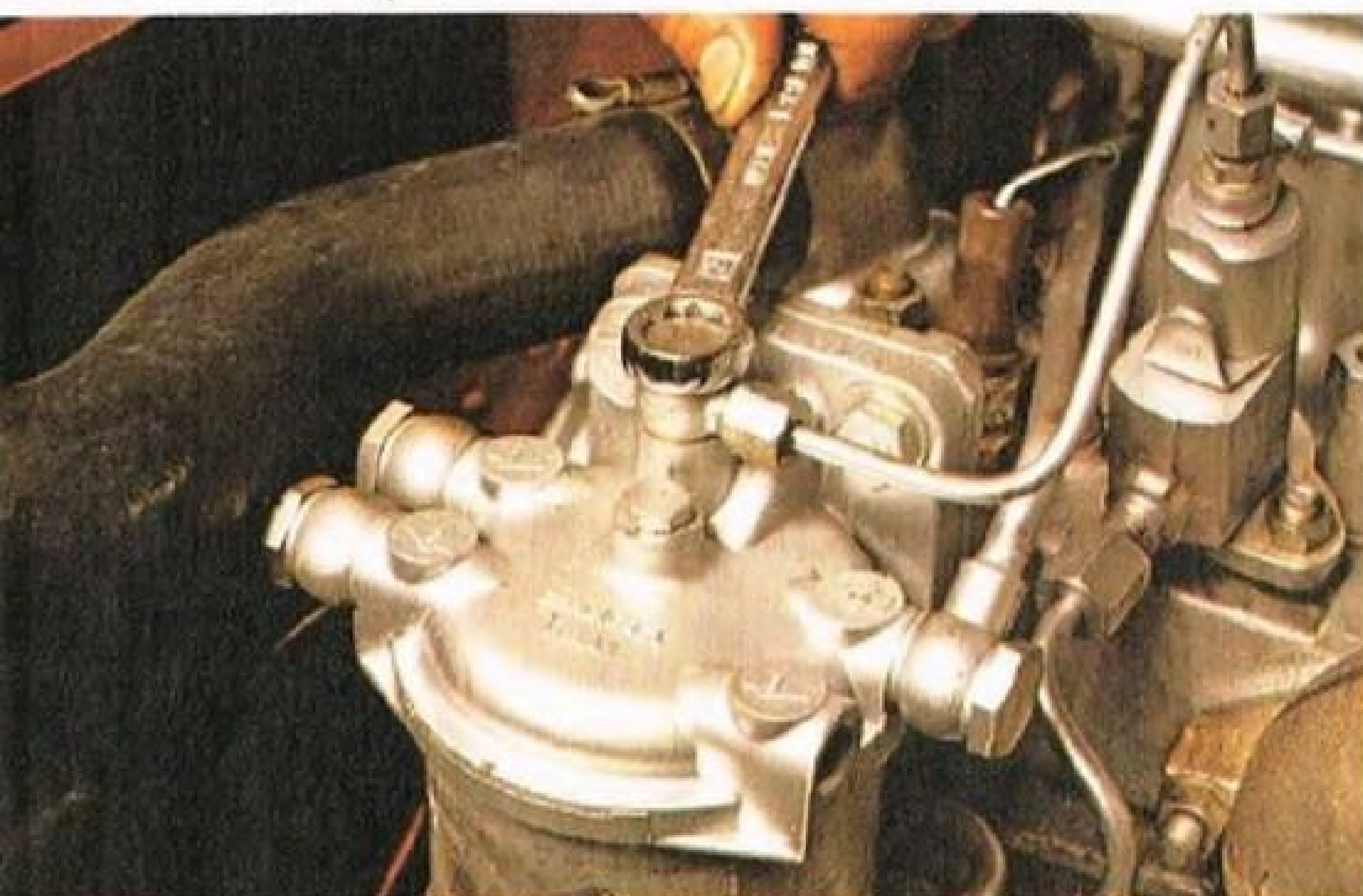
21. ... accionar la palanca manual de cebado de la bomba de alimentación, y tan pronto como el combustible salga sin burbujas por los distintos...



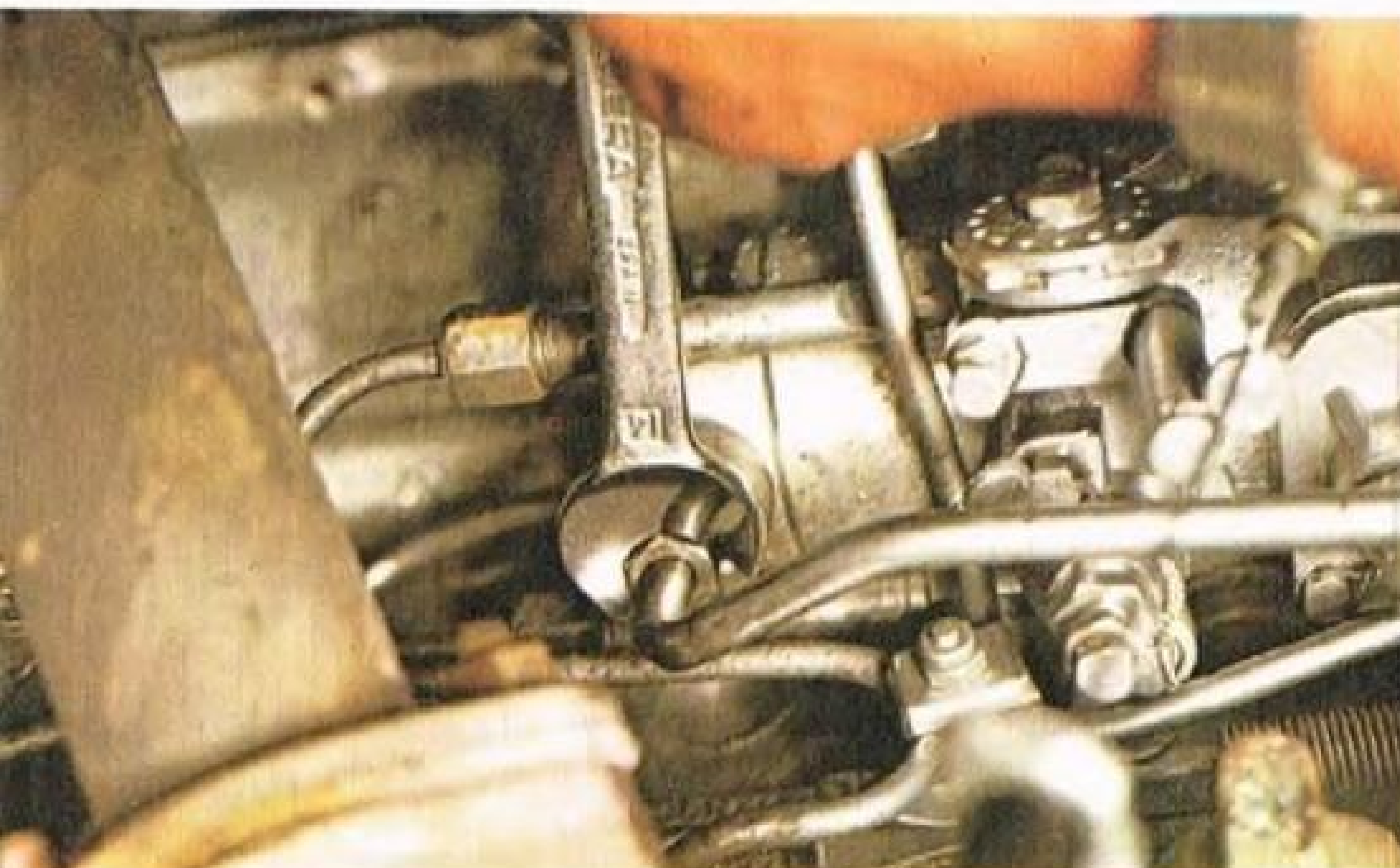
22. ... puntos de sangrado, ir cerrando los tornillos, empezando por el tornillo superior de la bomba, a continuación el lateral, y por último, el del filtro.



17. Una vez limpios todos los componentes, sumergirlos durante unos instantes en gasoil y proceder a su rearmado, siguiendo un proceso inverso al del desarmado.



20. Aflojar también el tornillo de sangrado situado en la parte superior del filtro de combustible. Una vez flojos los tres tornillos de sangrado...



23. Aflojar el racor de entrada de la bomba de inyección y accionar la bomba de cebado hasta que el combustible salga sin burbujas, y reapretarlo.

CODIGO DE BANDERAS EN LAS PRUEBAS AUTOMOVILISTICAS

Bandera de salida: Se suele utilizar la bandera o el guión con los colores nacionales, aunque no es obligatorio, y se puede dar la salida con otro tipo de bandera, siempre que los pilotos conozcan perfectamente su significado.

Bandera azul: Si está inmóvil, significa que un conductor es seguido muy de cerca por otro. Si se agita, se advierte a un conductor que otro vehículo intenta adelantarle y debe dejarle paso. Sólo se utiliza en el caso de una obstrucción manifiesta. Para evitar errores, el señalador refuerza la presentación de la bandera con la designación con el brazo extendido del piloto al que se dirige.

Bandera amarilla: Siempre indica peligro y obliga a aminorar la marcha y a no efectuar adelantamientos. Agitada, puede significar la obstrucción más o menos completa de la pista. Si la pista se puede depejar, se sustituye la amarilla por la verde durante dos vueltas. Con banderas amarillas se señaliza el comienzo y el final de la zona de peligro.

Bandera amarilla con franjas rojas verticales: Existencia de una superficie deslizante, aceite o cualquier otra.

Bandera blanca: Presencia en la pista de un vehículo de observación, ambulancia, vehículo de bomberos o de un vehículo participante que circula lentamente. El puesto donde se encuentre el obstáculo móvil presenta la bandera blanca agitada.

Bandera verde: Desaparición de un peligro señalado anteriormente. Sustituye a la amarilla o a la amarilla con franjas rojas cuando la pista vuelve a su estado normal.

Bandera roja: Señal de parada inmediata y absoluta para todos los vehículos.

Bandera dividida en triángulo negro y triángulo blanco, acompañada de un número blanco: Ultima advertencia al conductor del vehículo al que corresponde el número, por su conducta antideportiva, antes de presentarle la bandera negra, que obliga al conductor a detenerse en "boxes".

Bandera negra con disco naranja: Si se presenta inmóvil significa que el piloto debe detenerse en su "box" en el curso de una vuelta; si se presenta agitada, que el piloto corre grave peligro y debe detenerse inmediatamente. Se utiliza para avisar a un piloto de que su vehículo tiene problemas.

Bandera negra con número en blanco: El vehículo al que corresponde el número ha de detenerse en su "box" en el siguiente paso por ellos.

Bandera negra con cuadros blancos: Señal de parada al final de la carrera.

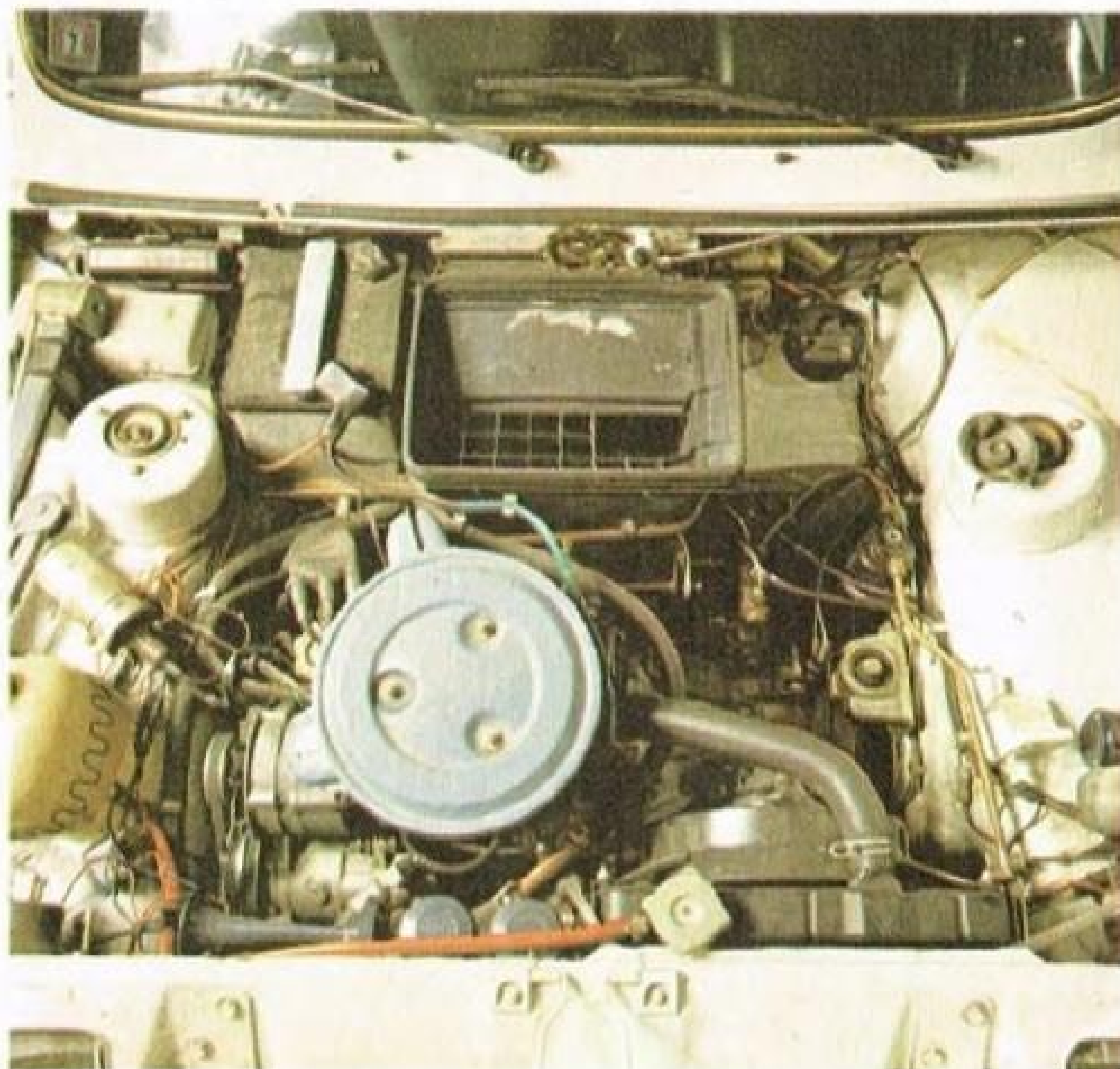
Tableros: Las banderas de tela pueden sustituirse, después de oscurecer, por tableros rígidos con pintura luminosa. Las dimensiones aproximadas de las banderas o tableros han de ser de 60 x 60 centímetros.

Luces: La señalización por banderas puede completarse con señalización luminosa, que puede ser intermitente o fija, pero está prohibida la combinación de los dos sistemas. Una luz amarilla tiene el mismo significado que una bandera amarilla agitada. Dos luces amarillas, el mismo significado que dos banderas amarillas agitadas. Luz verde, igual que bandera verde. Luz azul, igual que bandera azul. Luz roja, igual que bandera roja.

El aire acondicionado

EL sistema de refrigeración de un automóvil funciona según el mismo principio que los refrigeradores domésticos. En general, el equipo comprende un circuito sellado a presión y lleno de un líquido de muy bajo punto de ebullición, llamado refrigerante (usualmente Freon-12). El sistema se compone de un compresor, un condensador, un depósito separador de humedad, una válvula de expansión y un evaporador. Algunos sistemas incluyen otros componentes adicionales, si bien para explicar el funcionamiento básico del dispositivo no es preciso tenerlos en cuenta.

El compresor absorbe del evaporador refrigerante a baja presión y en estado gaseoso y lo envía hacia el condensador, al tiempo que va aumentándose gradualmente la presión y la temperatura del fluido. En el condensador —que realmente es un radiador similar al del sistema de refrigeración del motor—, el fluido se enfría y se condensa, pasando a estado líquido. En la siguiente fase, a la salida del condensador, el líquido refrigerante pasa al depósito separador de agua. El Freon-12 es allí filtrado y desprovisto de la humedad que pudiera



1. El condensador está situado delante del radiador normal del coche. De los cuatro elementos básicos, tres van en el compartimento motor y el otro dentro.



2. El condensador va montado en la parte frontal del coche, generalmente acoplado a un electroventilador para aumentar su eficacia.



5. Siempre que se manipule en instalaciones de aire acondicionado es aconsejable dotarse de guantes y gafas de protección.



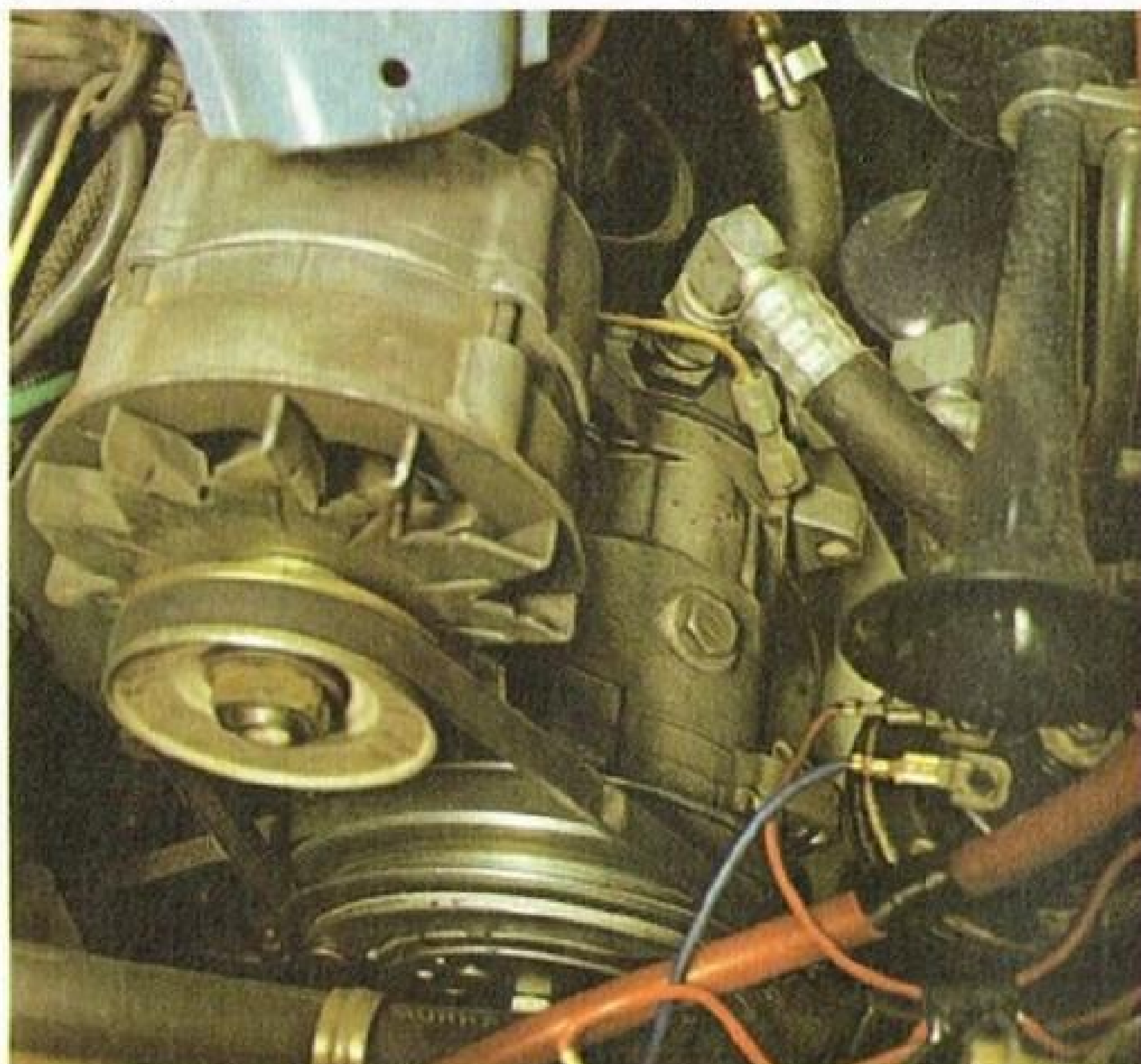
6. El Freon-12 no es tóxico, pero sí puede resultar asfixiante. Por ello es imperativo realizar todas las intervenciones en locales bien ventilados.

contener. A la salida del depósito separador, el refrigerante pasa a la válvula de expansión, donde tiene lugar la expansión del fluido con la correspondiente absorción de calor, que constituye la base física del sistema.

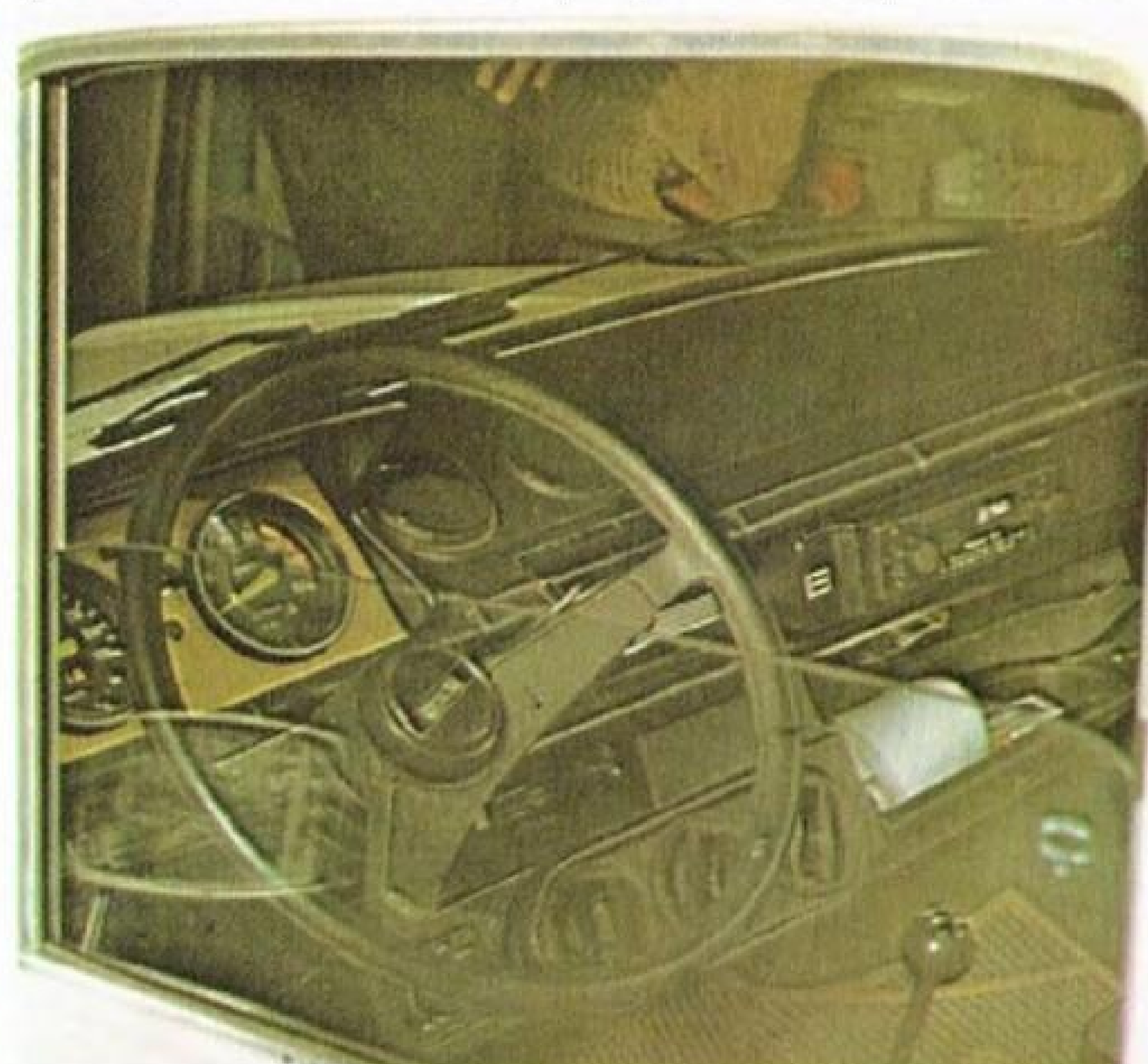
La válvula de expansión tiene un orificio calibrado cuya apertura depende de la temperatura y la presión existente en el evaporador. De acuerdo con estas dos variables, la apertura de la válvula de expansión se sitúa en el nivel óptimo para que el evaporador funcione con la máxima eficacia. Al sobrepasar el fluido la válvula de expansión y descender, por tanto, su presión, se produce su paso a vapor con gran absorción de calor. El fluido, ahora en estado gaseoso, a baja presión y alta temperatura, es absorbido por el compresor, volviendo a iniciarse el ciclo en este punto.

El compresor va instalado en el compartimento del motor y es arrastrado por una correa conectada a la polea del cigüeñal. Para el acoplamiento y desacoplamiento del compresor se utiliza un embrague electromagnético que generalmente va instalado en la propia polea del compresor. El con-

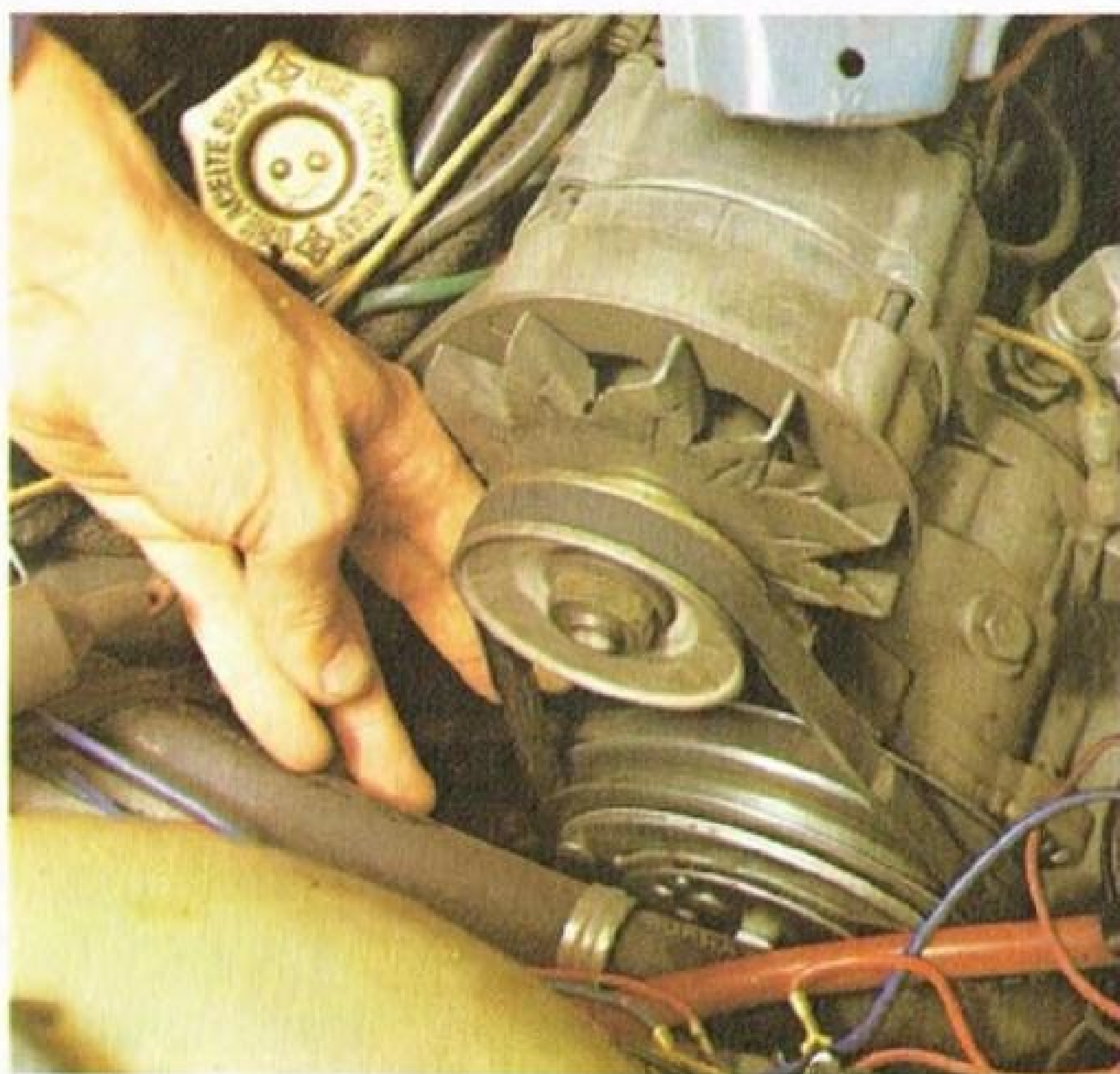




3. El compresor del sistema, generalmente, se instala a un costado del motor. Va accionado por correa desde la polea del cigüeñal.



4. En la parte inferior del salpicadero y casi siempre junto al sistema de calefacción va instalado el evaporador o "radiador de frío".



7. Una de las comprobaciones periódicas más importantes y, a la vez, más sencillas es la comprobación de la tensión de la correa del compresor.



8. La correa del compresor está sometida a un trabajo bastante duro, por ello es recomendable comprobar su estado (grietas, etc.) con frecuencia.

densador o radiador de condensación del fluido refrigerante, elemento cuya misión es evacuar a la atmósfera el calor extraído del interior del vehículo, usualmente va instalado en la parte delantera del coche, junto al radiador del motor, o bien delante o detrás de este elemento. En la mayoría de los casos, el condensador lleva acoplado un electroventilador mandado por una válvula termostática, que permite elevar notablemente el rendimiento en cuanto a capacidad de evacuación de calor. El evaporador o radiador "productor de frío", dispositivo que extrae el calor del interior del coche, generalmente va situado en la parte inferior del salpicadero, junto al radiador del calefactor.

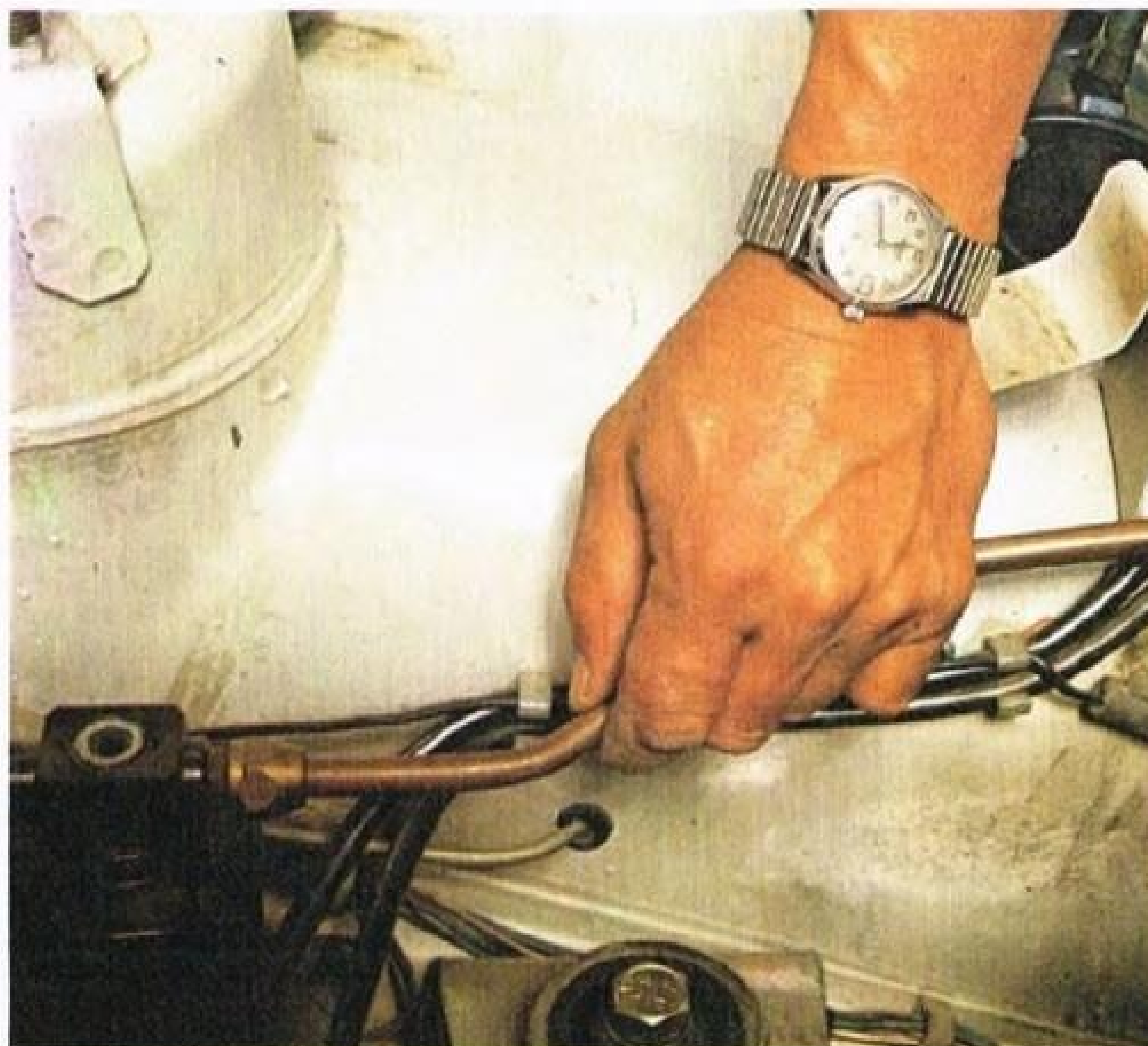
En la práctica, la refrigeración del interior del vehículo tiene lugar según la siguiente secuencia: al producirse la expansión y vaporización del refrigerante en el conjunto evaporador, el fluido circulante absorbe calor, lo que origina que la temperatura del evaporador descienda hasta ser inferior a cero grados ("producción de frío"). Los ventiladores del sistema hacen circular aire a través de las aletas y tubos del evaporador. De este modo, el aire se enfría y deshumidifica (ya que el exceso de humedad se condensa sobre las aletas del



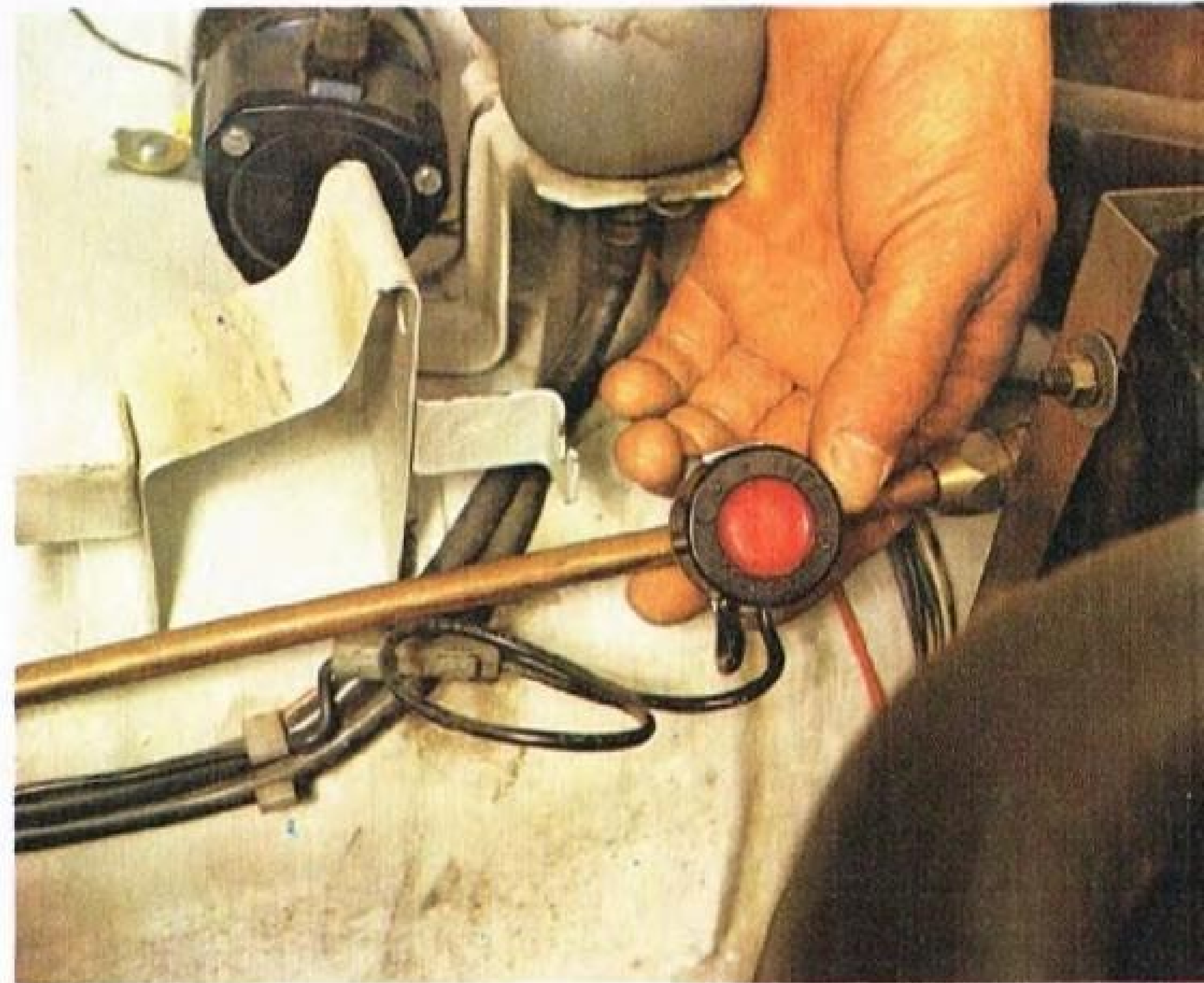
9. Aproximadamente cada año deben limpiarse a fondo las aletas del radiador condensador, eliminando insectos, hojas y demás suciedad acumulada.



10. Para comprobar el funcionamiento del embrague electromagnético del compresor, arrancar el motor, poner el aire en máximo frío y ver si actúa el embrague.



13. Todos los tubos del lado de refrigeración del sistema (desde el evaporador al compresor) deben estar fríos. Lo contrario indicará obstrucciones en el sistema.



14. Para la comprobación de las posibles fugas de Freon-12 se utiliza un detector dotado de una pequeña lámpara de neón que se ilumina en contacto con el Freon-12.

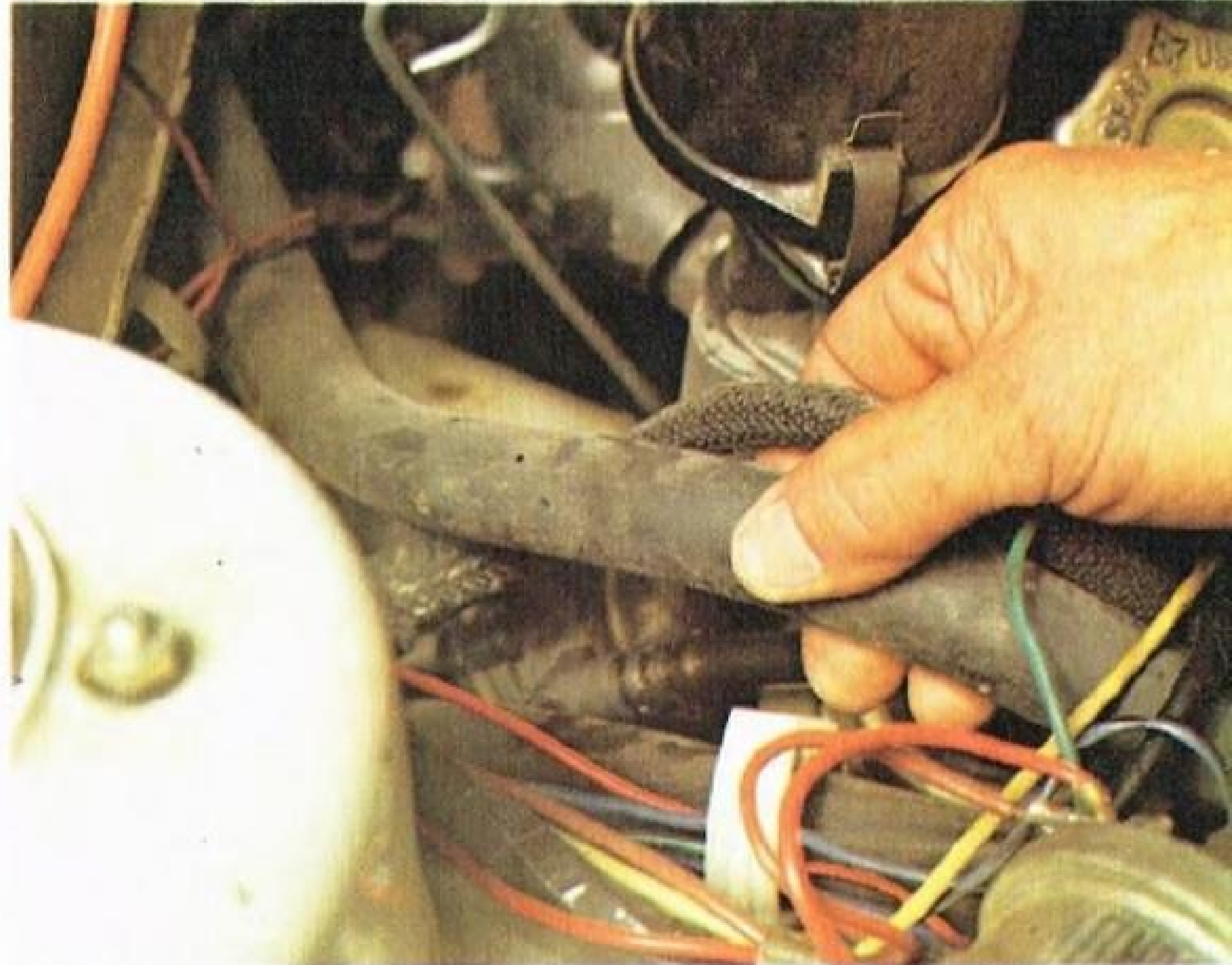
evaporador) y puede ya ser utilizado para refrigerar el interior del vehículo. En los sistemas de aire acondicionado más perfeccionados (llamados de tipo integrado), el aire, una vez enfriado y deshumidificado, se hace pasar a través del conjunto calefactor, donde se le somete a un ligero calentamiento a fin de graduar su temperatura.

El servicio que requiere un sistema de aire acondicionado, en la práctica, se limita a la verificación de fugas y a la carga y descarga de la instalación, operación a realizar con un equipo especial. A parte de ello es nesario un control periódico del estado de la correa de accionamiento del compresor, así como una verificación del funcionamiento de su embrague electromagnético y del electroventilador del condensador.

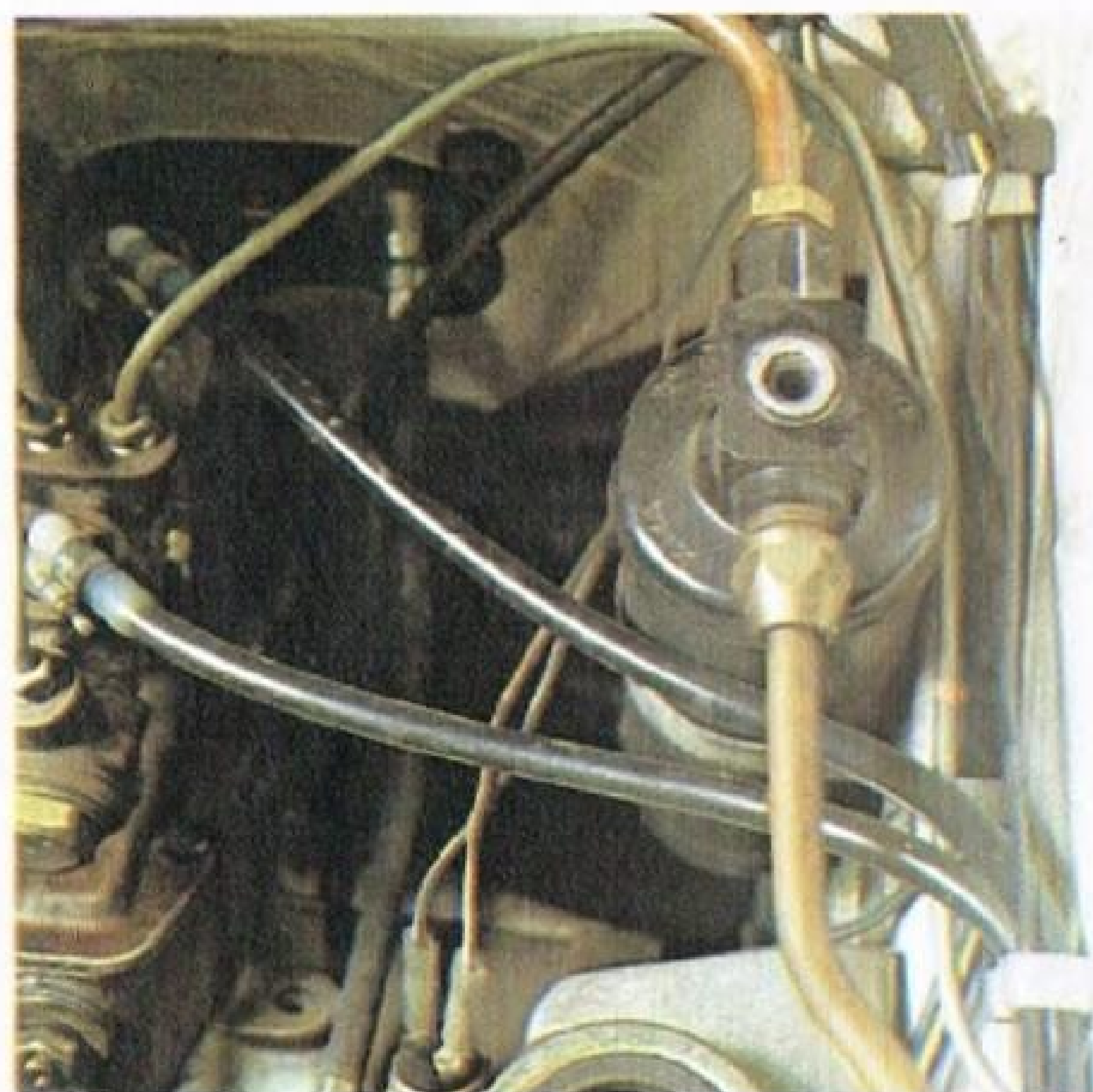
En cuanto a averías, la mayor parte de ellas se derivan del estado de carga del sistema. En todos los casos en que se observen anomalías en el funcionamiento de la refrigeración, después de cerciorarse de que el accionamiento del compresor (tensión de la correa y funcionamiento del embrague electromagnético) está en orden, deberá, por tanto, someterse el sistema a una operación de descarga, evacuación y carga con refrigerante del tipo recomendado.



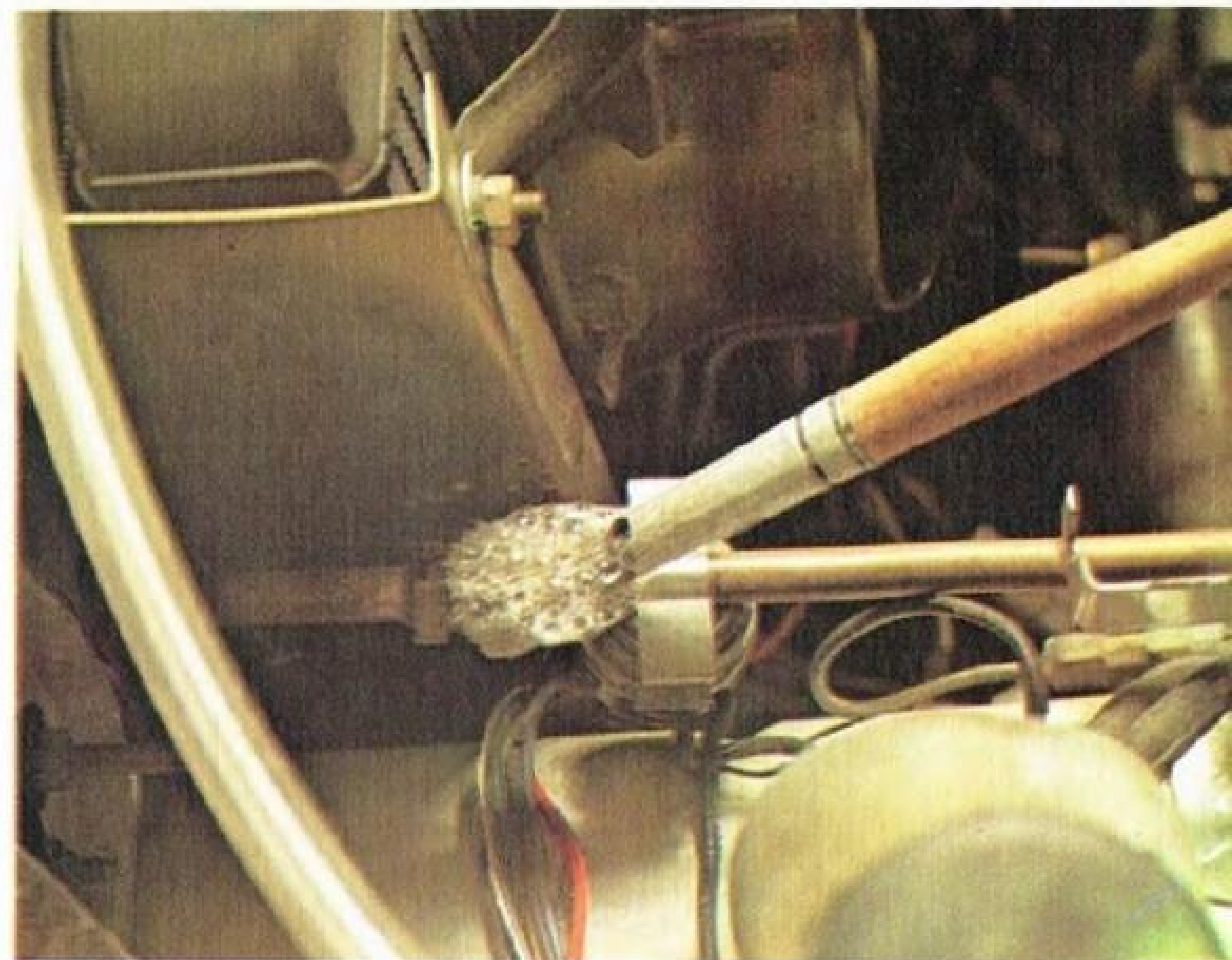
11. Al cabo de un rato de funcionar el motor a ralentí con el aire acondicionado conectado, el electroventilador del condensador deberá ponerse en marcha.



12. Otra prueba al alcance del usuario consiste en tocar los tubos de entrada y salida del filtro. Una diferencia sensible de temperatura indica un atascamiento interno.



15. Todas las conexiones deben comprobarse, pasando el detector por debajo de cada punto de unión, a medio centímetro de distancia, como se ve en la foto anterior.



16. Si no se dispone de detector de fugas, puede utilizarse una solución jabonosa para trazar las fugas en los diferentes puntos del sistema.

Cómo usar los gatos elevadores

SON muchas las averías y más aún las operaciones de mantenimiento en las que se precisa elevar el coche parcial o totalmente del suelo para poder resolverlas. Elevar el coche del suelo es operación delicada y que implica siempre un peligro, ya que se trata de una masa con un peso medio que ronda la tonelada, por lo cual se ha de realizar siempre con los medios adecuados, a fin de tener buen margen de seguridad.

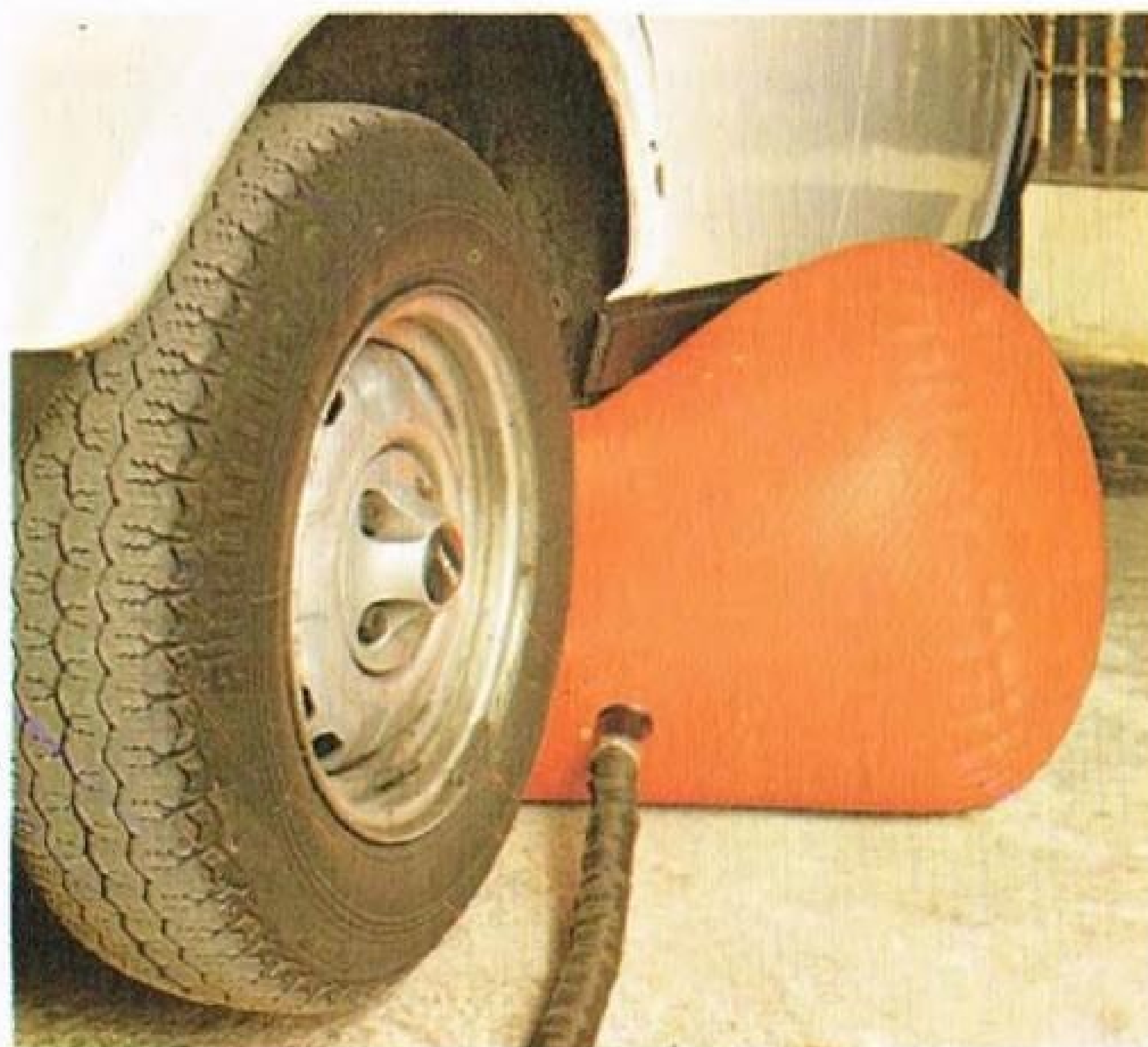
El gato elevador que los fabricantes incluyen en el equipo de serie está diseñado pensando exclusivamente en una elevación parcial y con el único objeto de sustituir una rueda pinchada, operación que no requiere tener que introducirse debajo del coche. Ciertamente, se podría exigir a los fabricantes que estos gatos estuvieran también pensados para resultar fiables en las operaciones de mantenimiento, pero lo cierto es que no es así y meterse debajo de un coche que tiene sólo al gato original por muleta resulta muy peligroso.



1. Gato convencional de "tijera" que se ofrece de serie con el equipo de herramientas en muchos modelos de automóvil y cuya misión objetiva es la de elevar parcialmente al mismo para proceder al cambio de rueda. Muy peligroso cuando no tiene ganchos de retención.



2. Tanto los gatos de tijera como este de "rulo", que también es habitual en muchos coches de producción actual, sólo ofrecen una seguridad plena en el trabajo concreto de cambiar ruedas; usarlo para operaciones de mantenimiento resultaría muy peligroso.



5. Cuando la guía está deformada, el terreno de apoyo es resbaladizo o simplemente no se quiere hacer fuerza para subir al coche en el gato convencional, puede resolverse un pinchazo mediante el uso de un gato hinchable con los gases del escape.

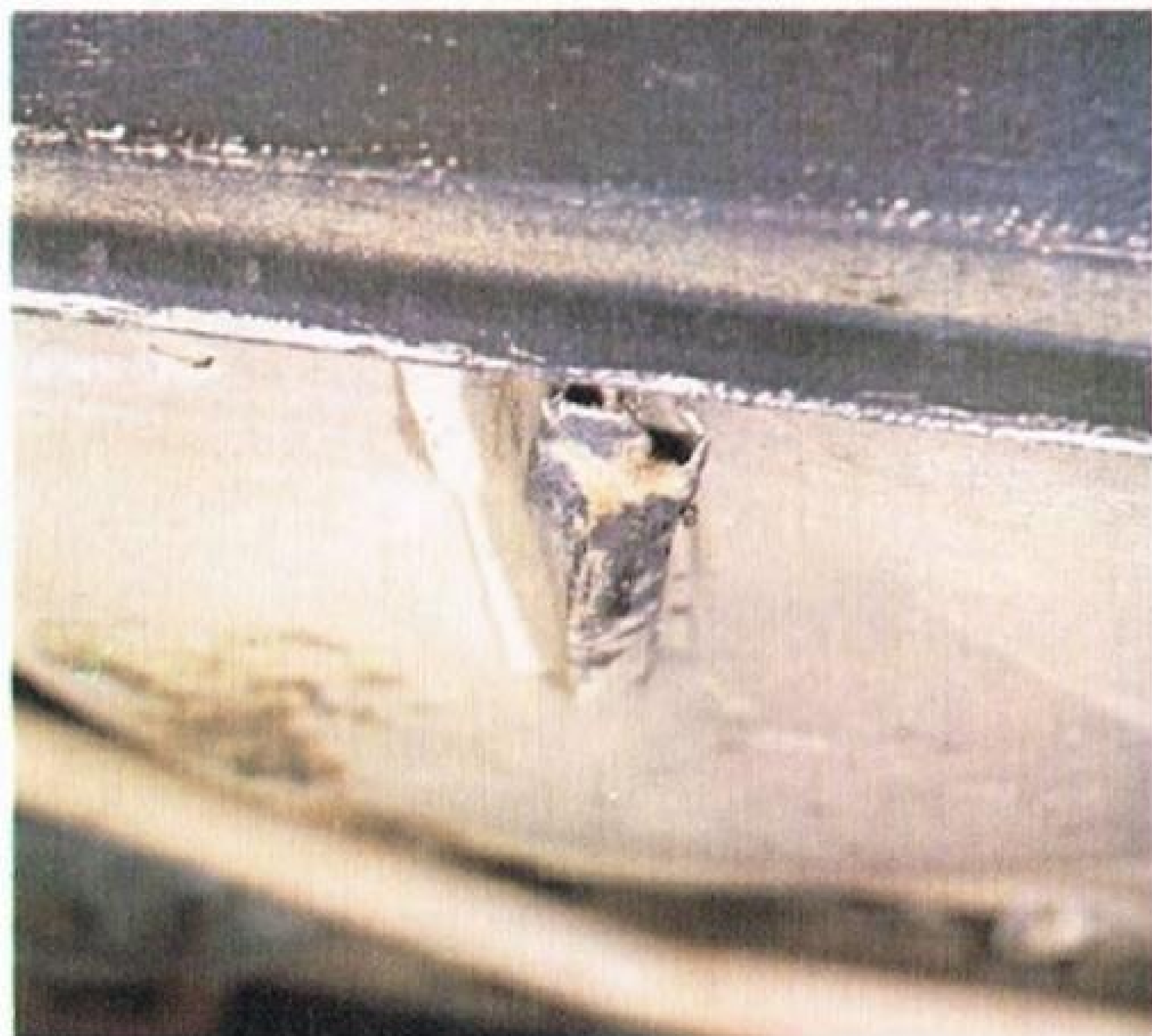


6. Estos gatos hinchables ocupan poco en el maletero y disponen de una manguera que los une al escape, hinchándose a los pocos segundos de poner el motor en marcha. Es una idea original y eficaz, pero para usar como complemento del gato convencional.

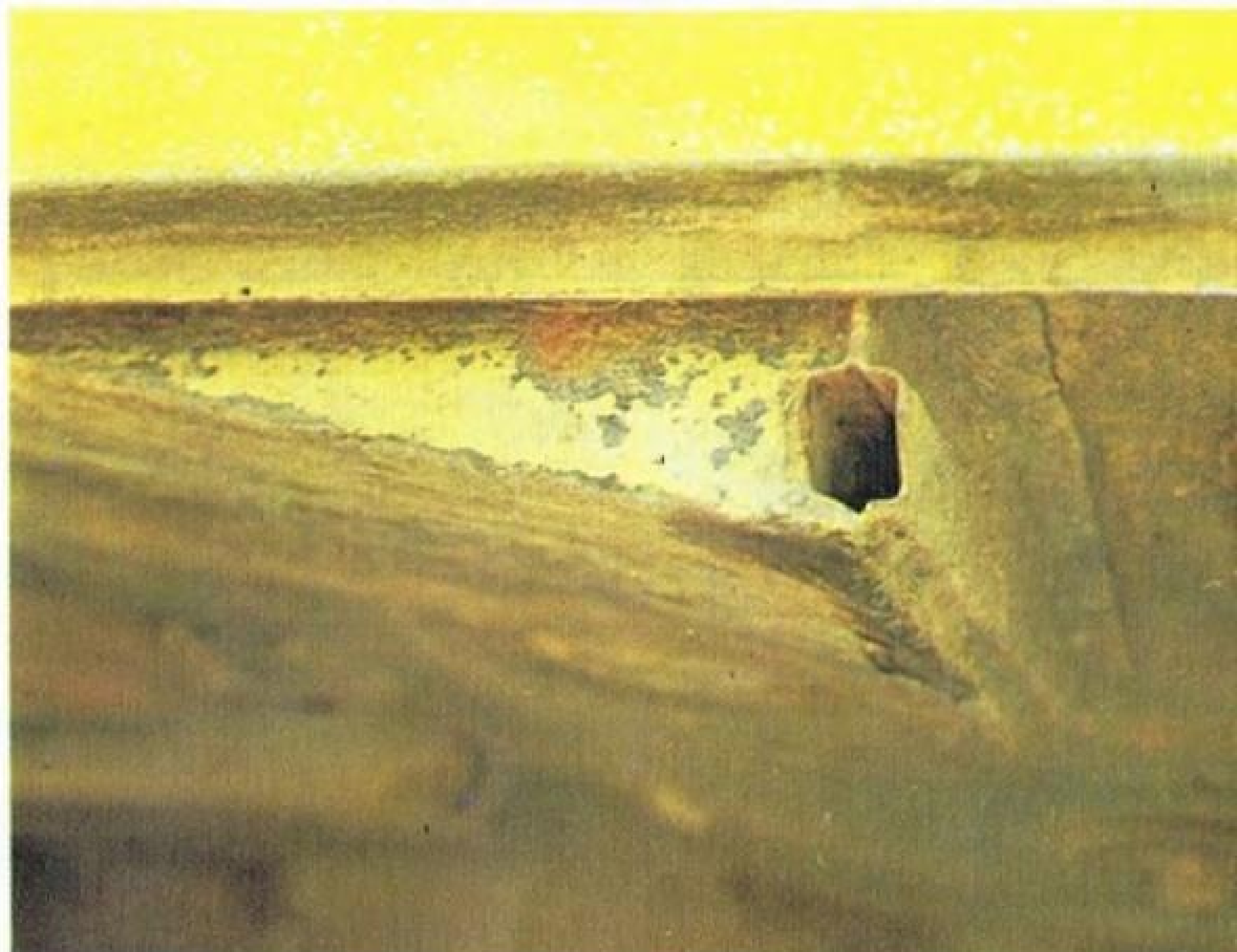
Los aficionados al bricolage y a realizar por sí mismos operaciones de mantenimiento en el vehículo propio necesitarán de algún elevador más eficaz y de dispositivos especiales para afianzar el coche a la altura requerida con una seguridad total. Por supuesto, en un taller los fosos y los elevadores de columna con mando eléctrico resuelven el problema, pero este método profesional resulta desproporcionado para los aficionados y habrá que sustituirlos por mecanismos más sencillos, aunque en ningún caso deben utilizarse elevadores que no resulten fiables al cien por cien para el trabajo específico a realizar.

Un gato hidráulico de ruedas para 1.000 ó 1.500 kg. es una herramienta de suma utlidad para el taller del aficionado, ya que permite elevar de manera cómoda y rápida el coche hasta una altura considerable y sin necesidad de frenar ni de introducir calzos, ya que al deslizarse sobre sus cuatro ruedas, corrige los movimientos del coche durante la elevación. Estos gatos se comercia-





3. El gato de rulo o cualquier otro tipo que disponga de un pivote para anclar en guías situadas bajo la carrocería implica frecuentemente este problema: una pedrada o cualquier otro golpe dobló la guía, imposibilitando la entrada del pivote.



4. Cuando la guía se deforma, es imposible utilizar el gato, y como más vale' prevenir que curar, lo más recomendable es reforzar la guía con una chapa oblicua que actúe a modo de escudo, frenando los golpes que pudieran dañarla.



7. Los gatos de rulo, probablemente los más difundidos en el mercado, resultan bastante cómodos y no exigen grandes esfuerzos, siempre y cuando se encuentren en buenas condiciones. Para engrasarlos habrá que comenzar por soltar la tapa de la cabeza.



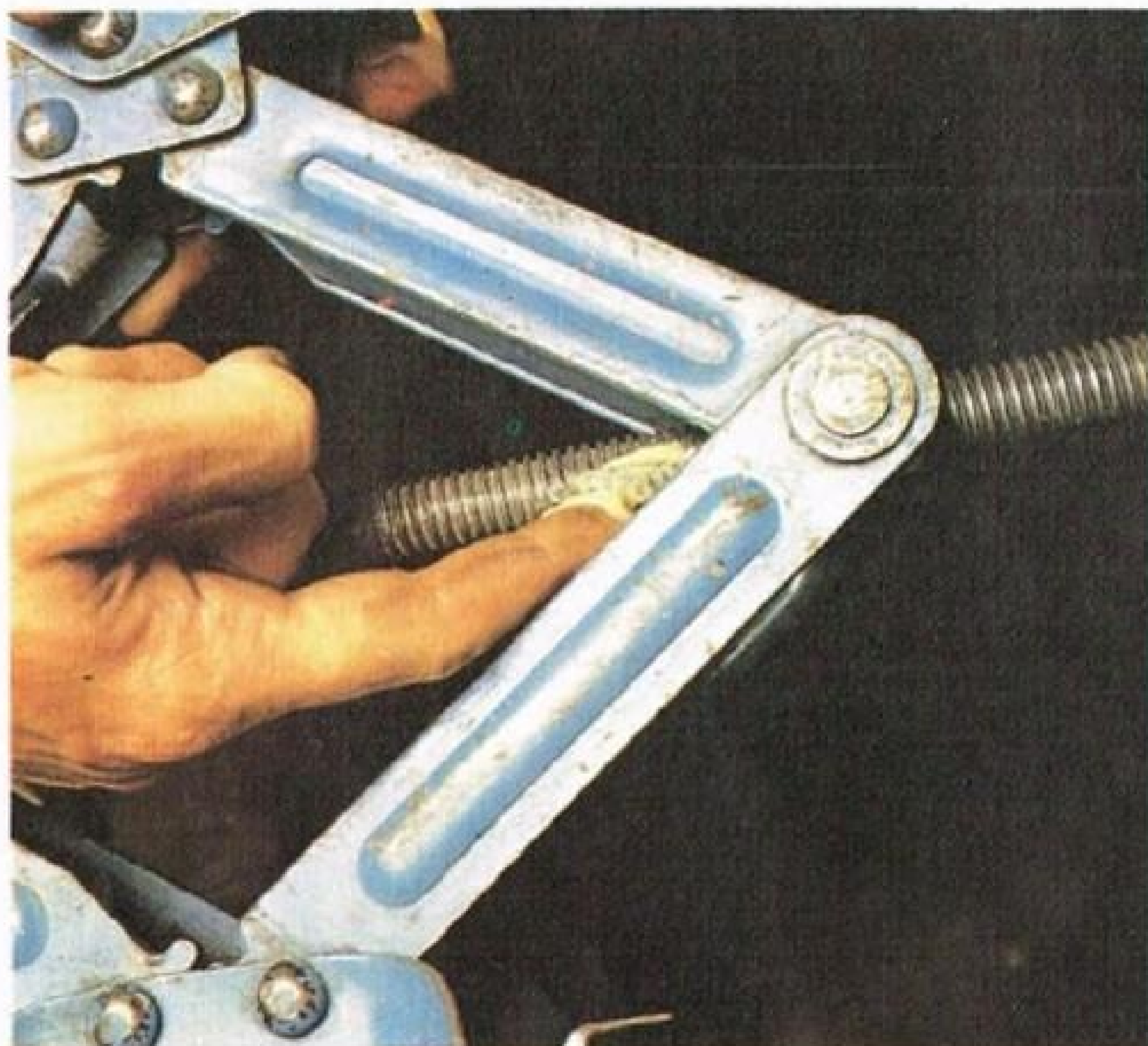
8. Suelta la tapa, quedan a la vista los engranajes cónicos, que se han de encontrar en buen estado, sin magulladuras en ninguno de sus dientes y con un correcto ataque. Cubrir toda la zona con una buena capa de grasa consistente.

Cómo usar los gatos elevadores

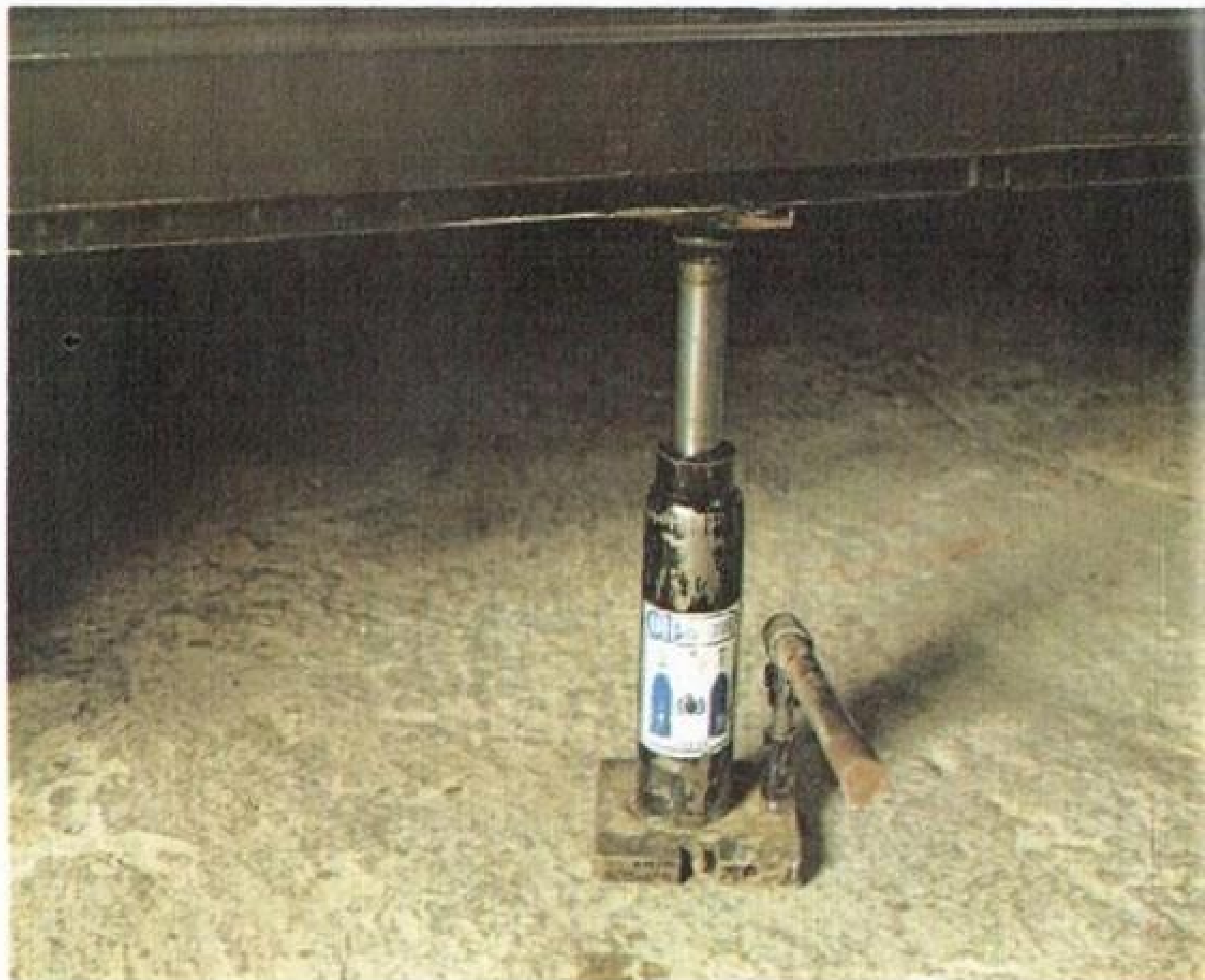
lizan en modelos de pequeño tamaño, con el brazo desmontable y muy adecuados para su utilización por particulares.

Pero las posibilidades del mejor gato quedan limitadas a elevar como máximo dos ruedas del suelo, por lo que a la hora de querer izarlo sobre las cuatro, o tener la máxima seguridad, tendrán que utilizarse rampas o "borriquetas", estas últimas son trípodes de altura regulable, muy útiles y seguras cuando se trata de elevar a alturas no superiores a medio metro.

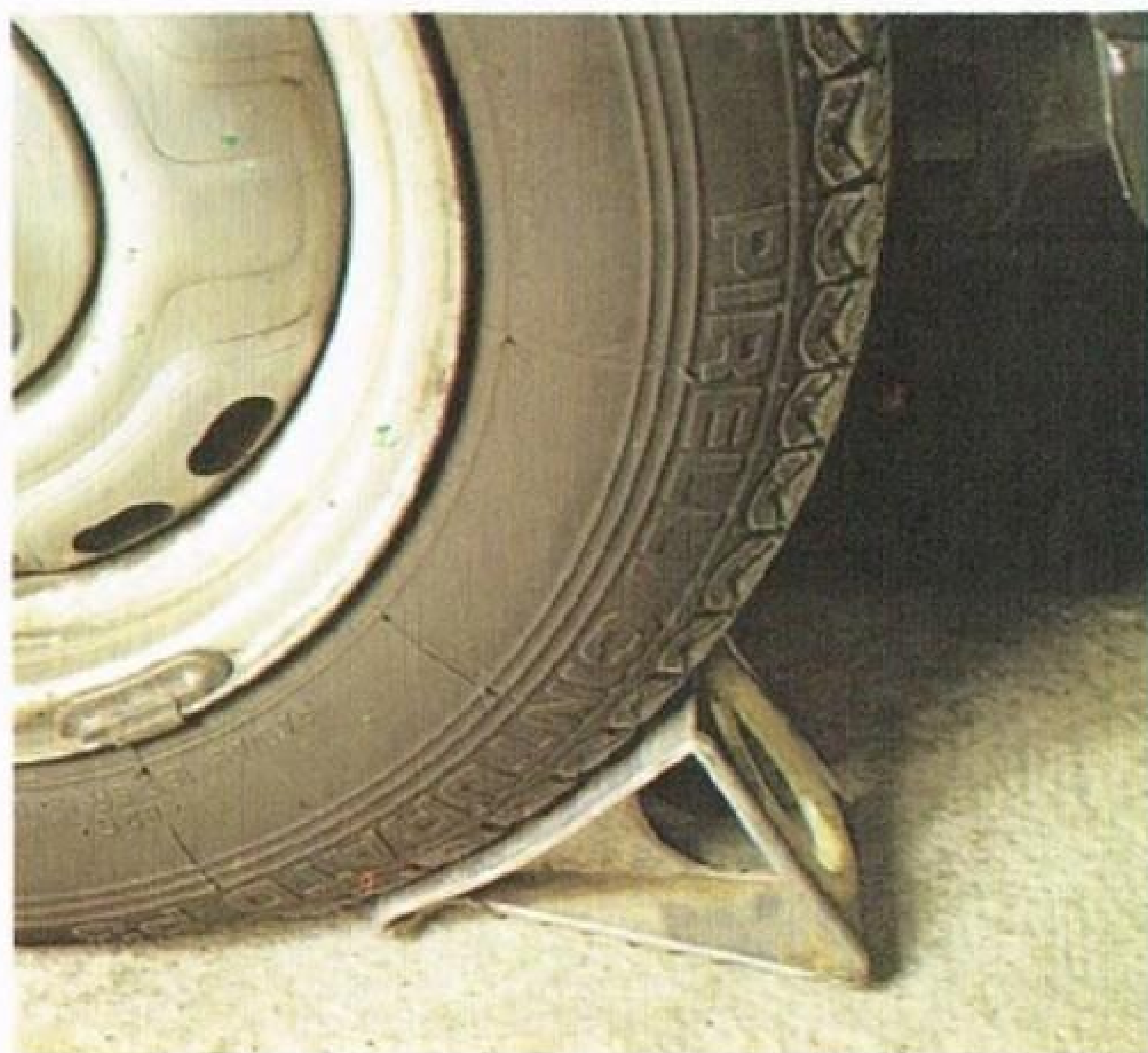
Salvo cuando se utilicen gatos de carretilla, con ruedas propias, al elevar un coche por alguno de sus puntos, las ruedas que queden en contacto con el suelo hacia las que venza la fuerza de elevación han de ser calzadas, como complemento al freno propio del vehículo. En los coches de tracción trasera, el uso del calzo es fundamental, ya que las ruedas delanteras no pueden ser frenadas por sí solas. Existen gatos realizados en materiales de aleación ligera, que ocupan poco espacio y que disponen de unos nive-



9. También en el gato de tijera, como cualquier mecanismo que implique el roce entre dos piezas, la limpieza y un buen engrase son normas elementales para conseguir un trabajo bien, deslizando sin problemas y sin exigir una fuerza excesiva.



10. Cuando se trata de elevar automóviles cuyo peso supera lo normal, o se carece de la fuerza necesaria, puede recurrirse al uso de pequeños gatos hidráulicos de palanca, muy fiables y que apenas ocupan más espacio que un gato normal.



13. El calzo siempre ha de colocarse en la rueda que se sitúa al extremo opuesto de aquella que se quiere izar y por la parte exterior del vehículo, a no ser que la tracción específica del coche o el tipo de relación precisen de otra solución distinta.



14. Para las tareas de bricolage y mantenimiento que precisan elevar un coche para que una persona se deslice debajo, es necesario usar gatos de seguridad, como este hidráulico sobre ruedas, de muy cómodo manejo y que ocupa poco espacio.

les de fiabilidad muy superiores a los de los calzos convencionales.

En la idea de facilitar al máximo el cambio de rueda, existen algunos elevadores bastante ingeniosos, como es el caso de una gran bolsa hinchable con el tubo de escape, capaz de alzar al coche en cuestión de segundos sin ningún esfuerzo y pese a que el terreno de apoyo sea resbaladizo. Estos gatos, una vez plegados, ocupan poco lugar en el maletero, pero siempre existe el peligro de que algún saliente de los bajos, o el calor del escape, pueda pincharlo, por lo cual interesa dejar su uso para una emergencia.

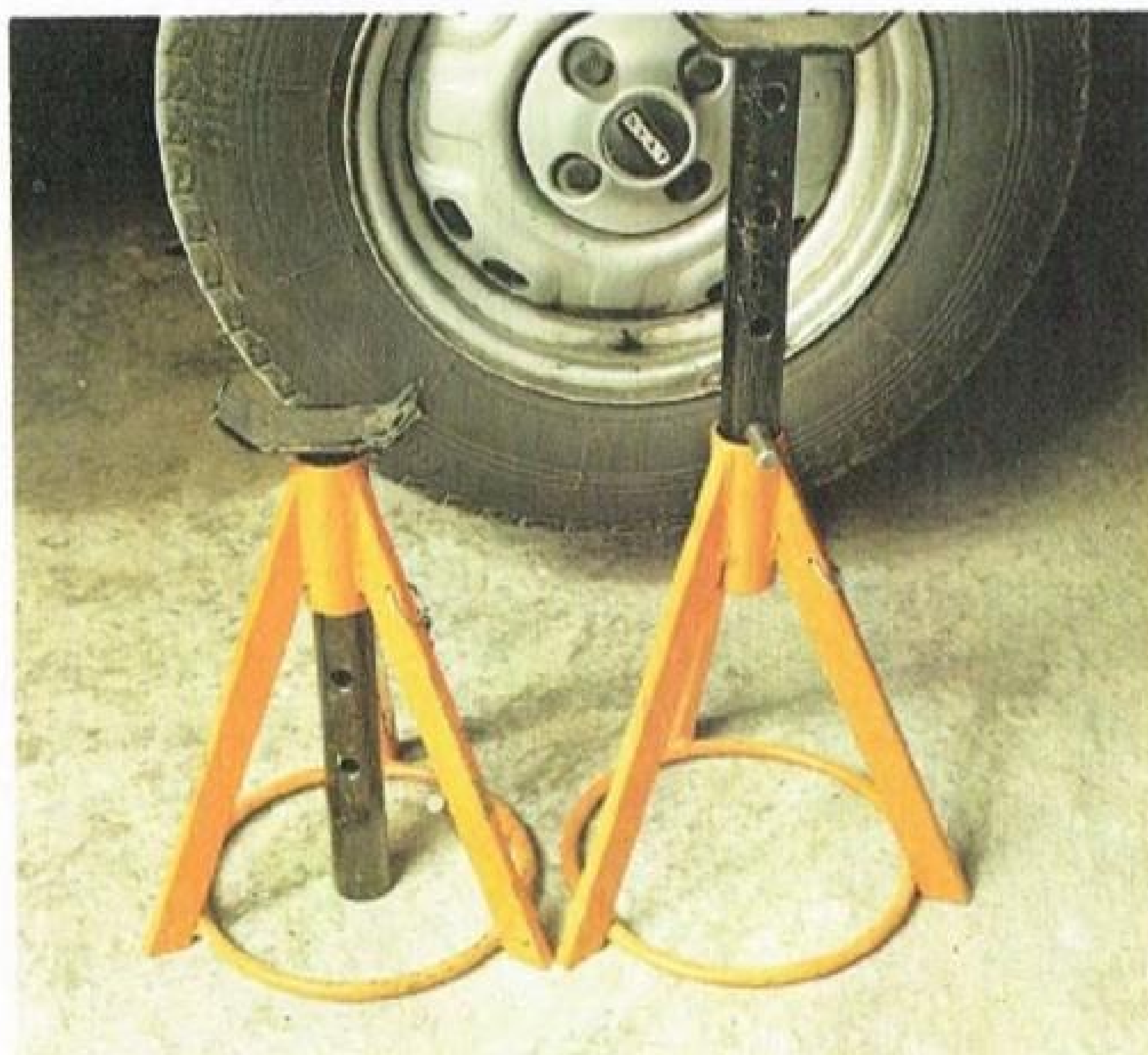
Los gatos convencionales pueden ser de tijera o de rulo, siendo éstos más eficaces pese a que popularmente se piense lo contrario. En cualquier caso, lo importante de un gato es que se encuentre limpio y bien engrasado, precisando atenciones periódicas. En muchos coches, el problema está en una guía endeble. La solución habrá que buscarla en un cambio o refuerzo de la guía.



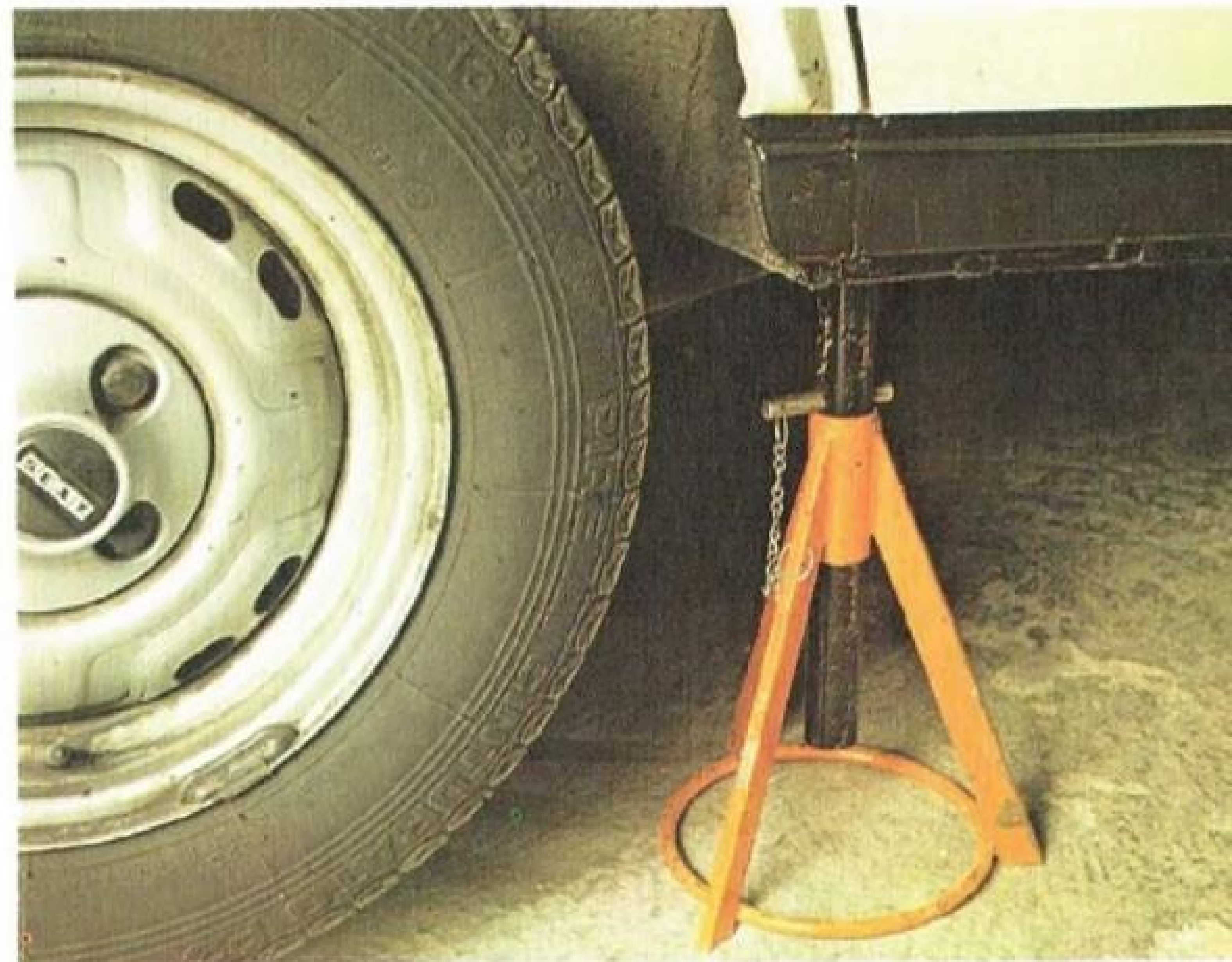
11. Los calzos siguen cumpliendo una importante misión cara a la seguridad, cuando se trata de levantar un coche por alguno de sus puntos mientras permanecen las otras ruedas en contacto con el suelo. Existen calzos modernos en aleación ligera muy eficaces.



12. Lo importante en un calzo es que carezca de cualquier posible holgura, y para ello, además de adaptarse a la curva de la rueda por su lado exterior, la superficie en contacto con el suelo es conveniente que disponga de salientes para adherirse al mismo.



15. Cuando se trata de elevar el coche por dos o más puntos, habrá que recurrir para su sustentación a soportes de altura regulable, comúnmente denominados "borriquetas", que ofrecen una gran seguridad, siempre que se trate de alturas no superiores al medio metro.



16. Para que una borriqueta cumpla bien su objetivo, es fundamental que el anclaje sea correcto, situándose geométricamente en un punto lo suficientemente sólido de los bajos y bien apoyada sobre un suelo consistente.

Soldadura eléctrica

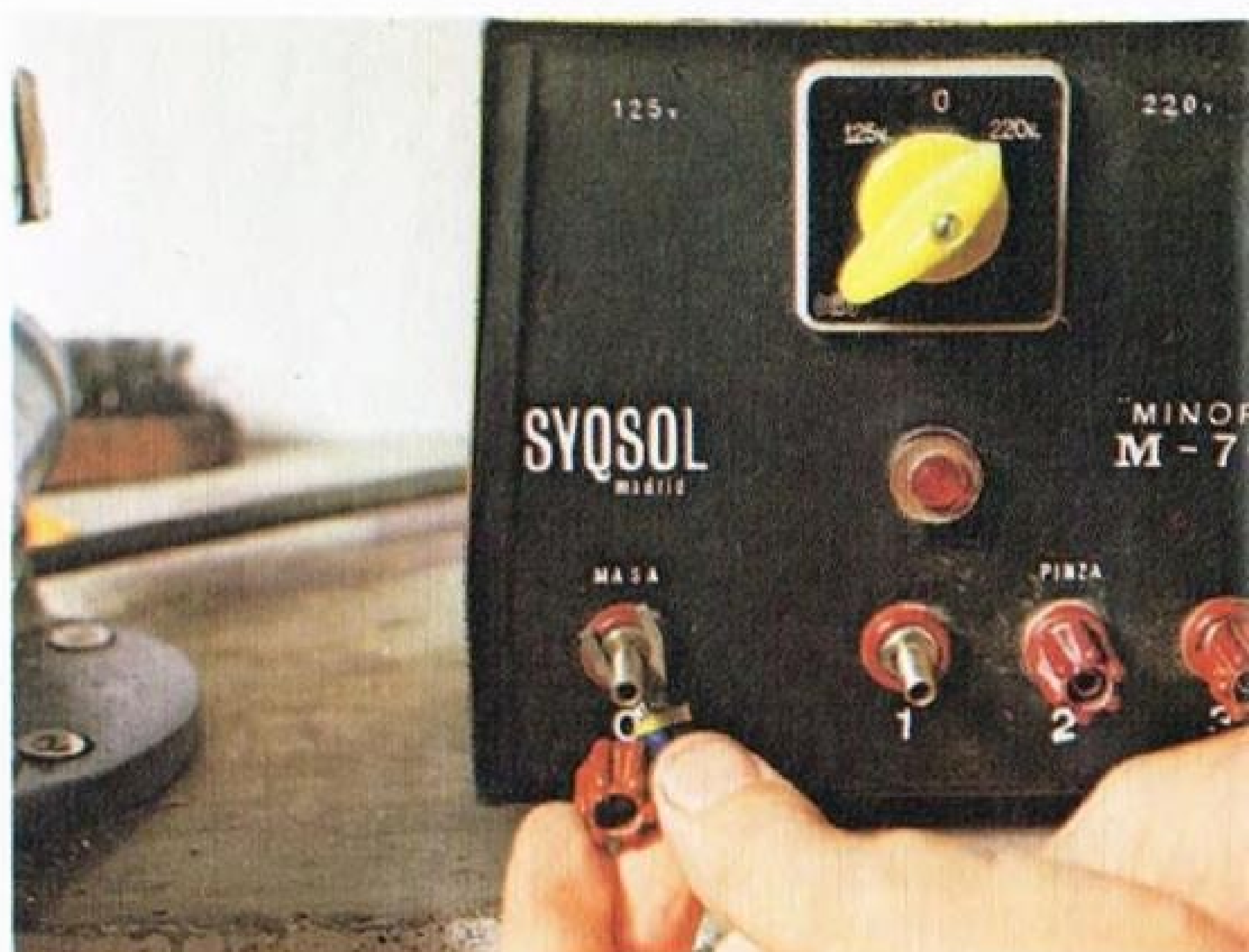
HERRAMIENTAS y útiles de taller que tradicionalmente han estado al alcance exclusivo de los profesionales son en la actualidad asequibles a los aficionados al bricolage, que amplían así de forma notable sus posibilidades artesanales, y ello gracias a la paulatina aparición en el mercado de herramientas de pequeño formato y precio asequible, además de unas prestaciones que si bien pueden considerarse limitadas desde un planteamiento puramente industrial, desde el punto de vista del aficionado abren una amplia serie de posibilidades que hasta el momento parecían claramente irrealizables. La soldadura eléctrica es una de estas nuevas "herramientas caseras", resultando muy útil para todo tipo de pequeños trabajos, y muy especialmente en aquellos que se refieren a la reparación y mantenimiento del automóvil.

Soldadura es toda aleación fusible que sirve para unir metales entre sí, existiendo muchos tipos, aunque las más asequibles son las eléctricas por arco, ya que existen grupos de reducidas dimensiones y alto rendimiento conexionables a la red doméstica. Con ella son posibles numerosos trabajos de chapa, reparación y refuerzo de soportes, realización de piezas y útiles, etc.

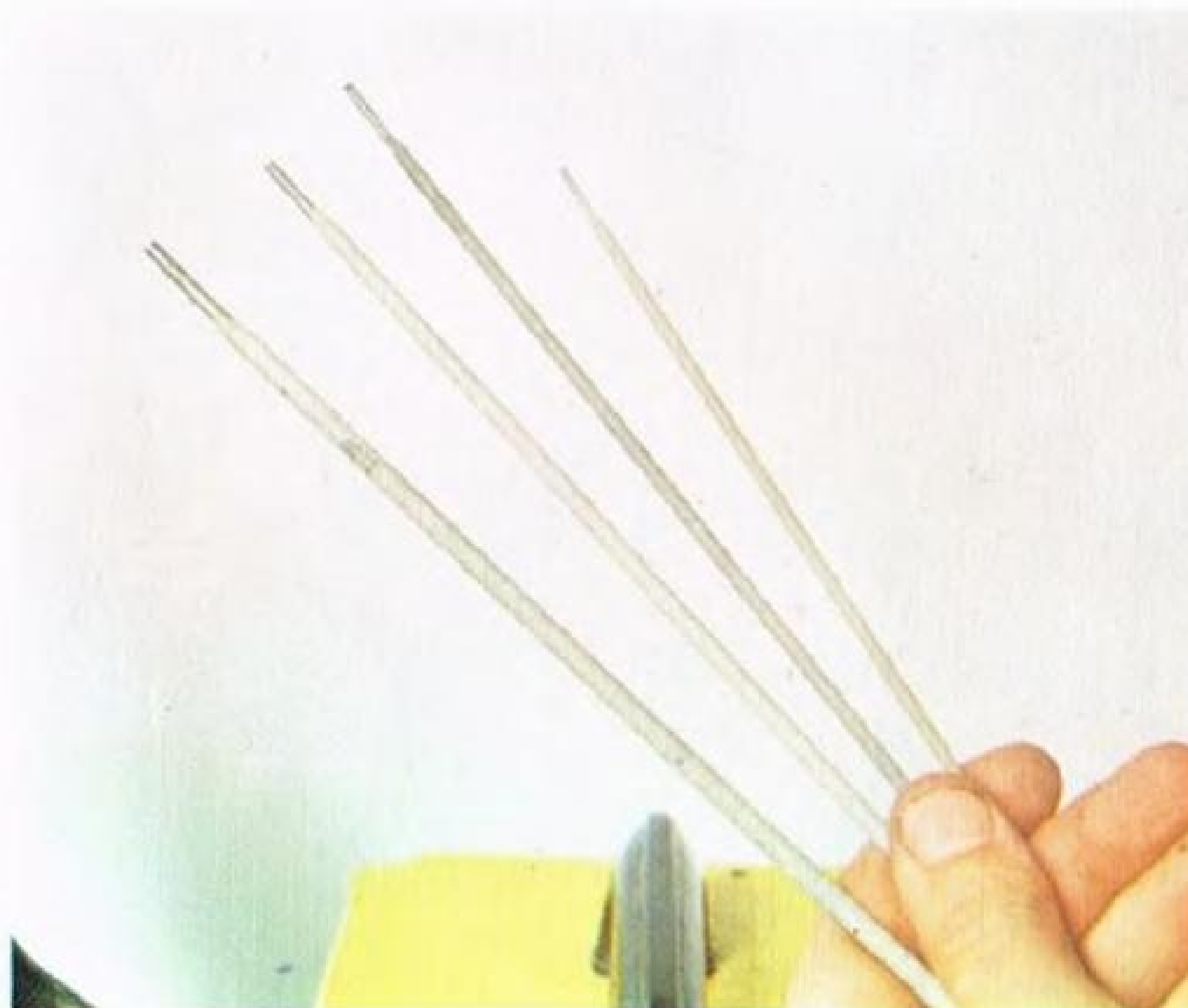
El sistema es bien sencillo y se usa desde el siglo pasado: Un electrodo metálico recubierto de capa fundente protectora y unido



1. Un pequeño grupo portátil de soldadura eléctrica por arco es una herramienta asequible que amplía considerablemente las posibilidades de trabajo de los aficionados al bricolage. Además del grupo se precisan electrodos, careta, pica para escorias y un buen juego de guantes.



2. Además del interruptor de puesta en marcha (en este caso para 125 y 220 V.), el frontal del grupo presenta en un extremo la toma de masa, que ha de estar firmemente unida al cable mediante la palomilla de presión.



5. La gama de electrodos es sumamente variada, disponiendo de tipos para diferentes metales y, en cada uno de ellos, con distintos gruesos. En los pequeños grupos portátiles, la potencia de salida es limitada y sólo es posible fundir los de menor calibre.



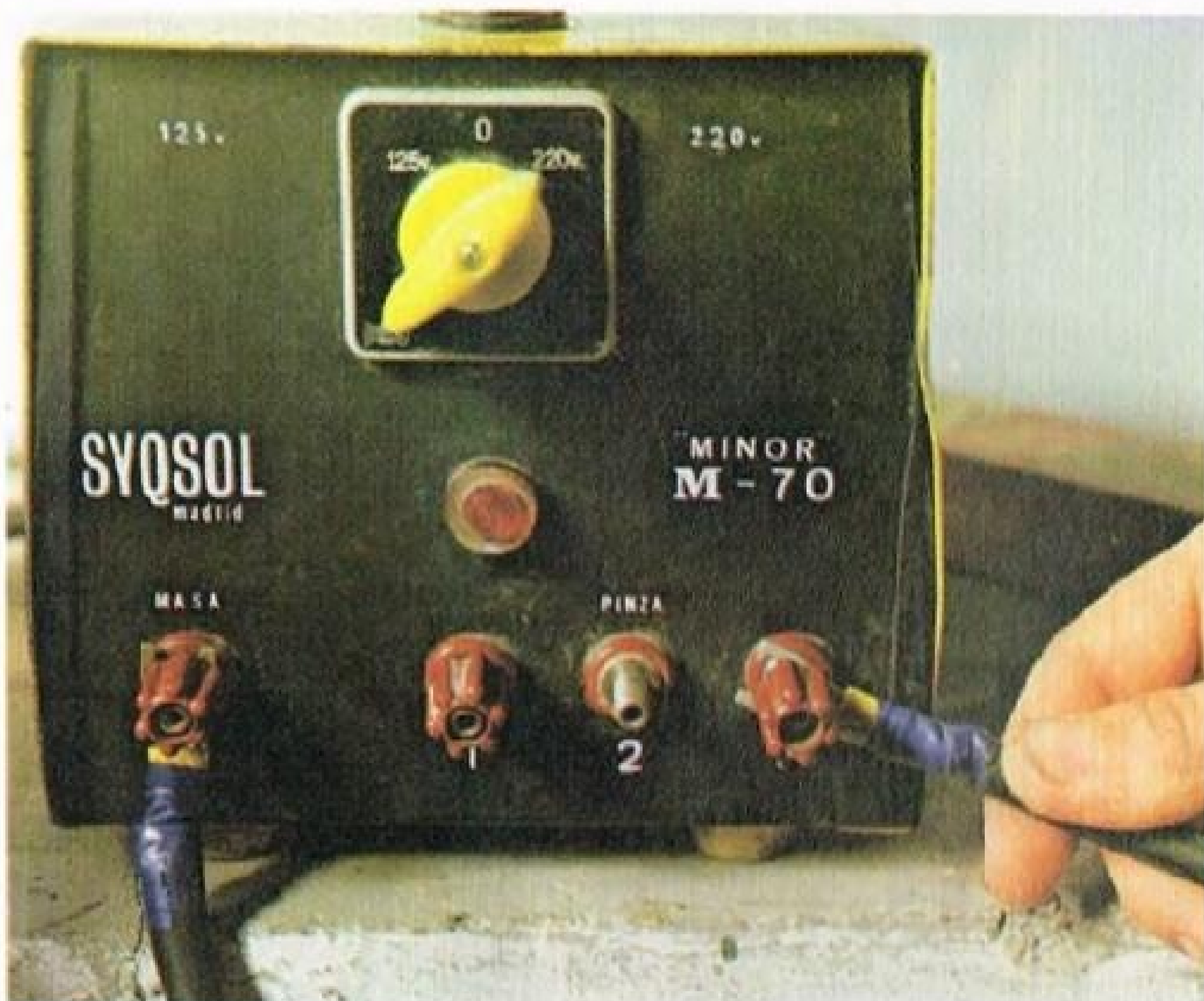
6. La pinza de masa suele resolverse a base de una mordaza o de una pinza de "cocodrilo", que al ir dentada permite romper la posible capa de pintura para alcanzar el metal y cerrar circuito. Antes de soldar ha de enlazarse a algún punto de la pieza a soldar.

al polo positivo de un generador se aproxima a una pieza metálica conexionada al negativo, al igual que en una lámpara de arco, aunque aquí la forma de cebar el arco genera un corto circuito. El arco salta en la punta del electrodo y ésta se dirige al punto deseado de la pieza a soldar, con lo que el metal de aportación gotea sobre el punto de la pieza que está fundida, y si la potencia es suficiente, el electrodo no se "pega" y la pieza queda firmemente enlazada.

Naturalmente, el calibre del electrodo depende de la pieza a soldar y de la potencia del grupo, que en los realizados para trabajos caseros suele ser escasa. También existen electrodos para cada tipo concreto de metal.

Utilizar esta clase de soldaduras es bien sencillo cuando se alcanza la suficiente práctica, siendo recomendable iniciarse sobre grandes piezas, como tubos o cuadradillo de chapa, en los que se irán quemando electrodos de pequeño calibre y observando resultados. La protección es importante, siendo imprescindible el uso de una visera de cristal especial y recomendable el de guantes de cuero o amianto. Introducido el electrodo en su pinza y conectada la masa, se rasca sobre el metal hasta cebar el arco, momento a partir del cual se dirige éste hacia el punto deseado, manteniéndolo a unos 10 mm. de distancia de la pieza y avanzando según va cubriéndose la línea de





3. La toma de positivo es múltiple, para permitir graduar la potencia de trabajo en función del tamaño de la pieza a soldar, el calibre y el tipo de electrodo. Se regula con anterioridad a la soldadura, eligiendo la que se considera más adecuada.



4. La pinza portaelectrodos permite una conexión sin peligro de que el conducto eléctrico entre en contacto con la mano. Estas pinzas pueden amordazar al electrodo atornillándolo o por simple presión, siendo estas últimas las más recomendables.



7. La careta es imprescindible a la hora de realizar trabajos con la soldadura eléctrica, ya que la potencia lumínica de la chispa produce graves lesiones en los ojos, caso de no estar éstos correctamente protegidos. El cristal ahumado permite seguir el camino de soldadura sin peligro alguno. Usar guantes.



8. La operación de soldadura propiamente dicha comienza con el rascado del electrodo sobre la pieza a soldar, como si de un fósforo se tratara, con lo que se produce corto circuito y salta el arco precisamente en la punta del electrodo.

unión por sus dos extremos, hasta formar un conjunto único. Una vez fría la soldadura, se golpea con una piqueta para soltar la escoria y se observa la calidad del trabajo realizado.

Los equipos de soldadura pueden regular la intensidad en función del calibre de chapa a soldar y el del propio electrodo; de ir escasa, éste quedará pegado, mientras que una potencia elevada puede perforar la chapa. En muchos casos se necesitarán gatos o mordazas para afianzar las piezas entre sí antes de soldar, o recurrir a la ayuda de otra persona que la sujete con un alicate o similar hasta que se den un par de puntos y pueda sostenerse por sí sola. Sin careta protectora no debe dirigirse la vista hacia el electrodo en fusión, a riesgo de importantes lesiones.

Al soldar en un automóvil se ha de tener mucha precaución por culpa de las elevadas temperaturas, que pueden prender guateados o alfombras, además de dañar la instalación eléctrica; especial atención se ha de poner en no soldar cerca del depósito o de los conductos de gasolina, interesando extraer las piezas a soldar, si es posible.

También se ha de tener en cuenta que un exceso de calor puede hacer perder el temple de determinadas piezas y las soldaduras han de ser, por lo tanto, lo más ligeras posibles; es, en definitiva, cuestión de práctica y de habilidad.



9. Con el electrodo ya fundente, se dirige éste hacia el comienzo de la pieza a soldar, goteándose metal, a 1 mm. de distancia de la pieza fundida, con lo que se produce la soldadura entre los dos extremos de dicha pieza.



10. Terminada la acción de soldar propiamente dicha y una vez que la pieza ha eliminado algo de la elevada temperatura que alcanza, se procede a quitar la escoria, golpeando con una pica, martillo fino o punzón al efecto.



11. Para conseguir un buen acabado es requisito poco menos que imprescindible el limpiar la soldaduda con un cepillo de puntas metálicas, pudiendo también rebajarse con lima en caso de presentar un excesivo resalte o cualquier imperfección.



12. Este es el resultado final tras una esmerada soldadura, algo de mucha utilidad en el campo del bricolage automovilístico, en tareas de chapa, reparación de soportes y construcción de todo tipo de piezas y útiles.

La carroceria de los años 80

Ya hemos mencionado cómo se comienzan a perfilar las grandes líneas de lo que será la mecánica de los modelos de la futura década; mecánica condicionada por los cambios sustanciales que ha obligado la crisis del 73. Es obvio que cambios igualmente trascendentes van a producirse a nivel estético: los automóviles de la próxima etapa tendrán una fisonomía bastante distinta.

El aspecto exterior de un automóvil, hasta finales de los años 40, no tenía más limitación que la propia imaginación del diseñador y el espacio físico que permitía el bastidor. Con la llegada de los chasis monocasco o autoportantes, en los que la carroceria es el elemento estructural sobre el que se ubican todos los conjuntos mecánicos, la situación ha cambiado mucho. En el diseño de la carroceria se conjugan una serie de elementos, todos de primordial importancia, cuyas interacciones se escapan ya al trabajo de un equipo de diseño, interviniendo en estos últimos años un elemento ya casi insustituible, el ordenador, único capaz de alcanzar soluciones válidas. Habitabilidad, confort, dimensiones, aerodinámica, seguridad e incluso intercambio térmico tienen que ser minuciosamente estudiados para alcanzar el éxito, y un diseño tan exhaustivo sólo puede llevarse a cabo desde esfuerzos financieros tan considerables, que muy pocas marcas están en situación de llevar a cabo.

Comencemos por la habitabilidad: cuando Alex Issigonis diseñó el popular

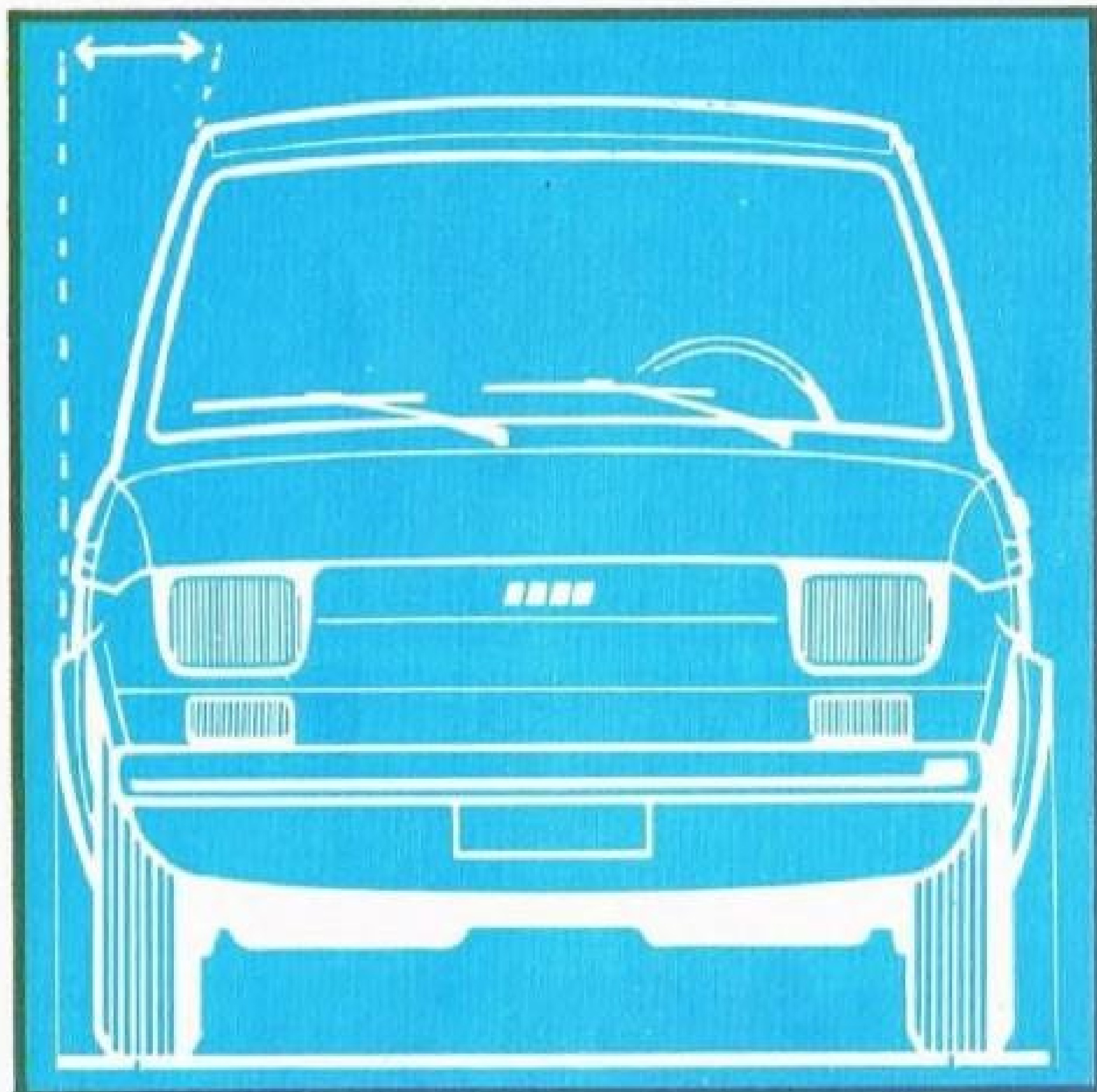


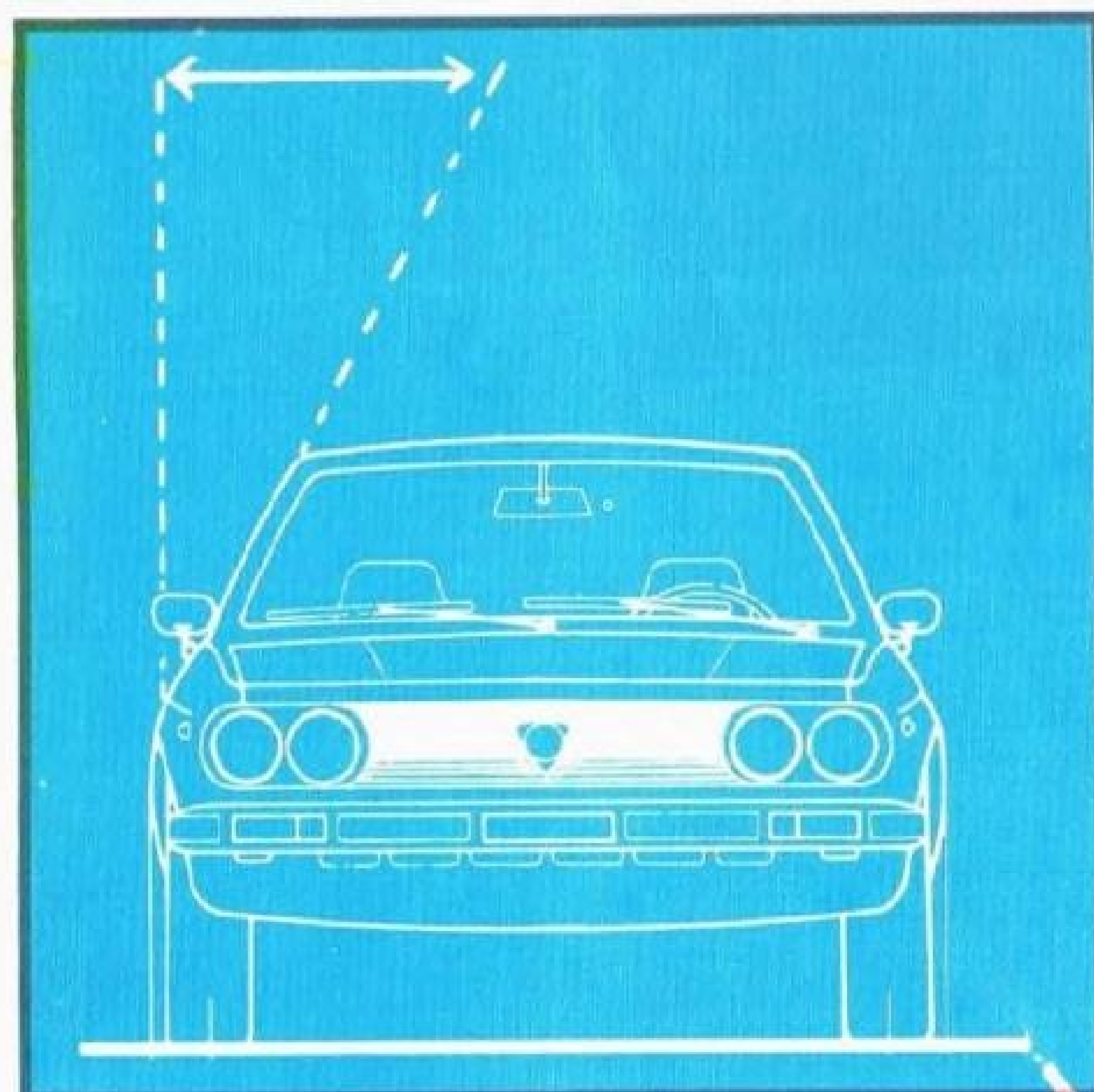
Las carrocerias de modelos tan conservadores como los Mercedes han cambiado sensiblemente. Arriba, Mercedes 220, de 1954. En medio, Mercedes 220, de 1959. Abajo, Mercedes 280, de 1974.

La carroceria de los años 80

"Mini" Austin-Morris, nadie podía creer que un automóvil de tres metros y medio de longitud pudiese albergar con cierta comodidad a cuatro pasajeros, más su equipaje, y que posteriores versiones de este modelo —que aún hoy en dia permanece en producción— llegasen a alcanzar y superar los 150 km/h. de velocidad con un consumo relativo de 9 l./100 km. Este y otros muchos ejemplos pueden ponerse sobre la conjunción del binomio tamaño-habitabilidad, que constituye una de las preocupaciones mayores de los diseñadores. La técnica del motor delantero transversal, combinada con la carroceria de dos volúmenes, han permitido alcanzar porcentajes de habitabilidad del 70 por 100 e incluso más en modelos recientes, lo que quiere decir que solamente el 30 por 100 del volumen total del vehiculo está ocupado por el motor y demás piezas mecánicas. Cualquier carroceria de un modelo "polivalente" alcanza un volumen de maletero de 160 litros, y un "multivalente" llega a los 260 litros aprovechables, al margen de ofrecer cuatro plazas los primeros y cuatro o cinco plazas los segundos. Sobre la evolución en este sentido, sí tenemos que decir que se está ya muy cerca del techo y que no se puede superar la habitabilidad del 80 por 100.

Hay, por tanto, que trabajar en otros sentidos, como han comprendido los diseñadores: mejorando la accesibilidad, por ejemplo. Hoy día son frecuentes los automóviles de cinco puertas (o para ser más exactos, de cuatro puertas laterales más portón trasero), que tendrian que comprometer la rigidez torsional del monocasco; sin embargo, los diseños de los perfiles de chapa y de los batientes de puertas y ventanas permiten el empleo de estas soluciones "atrevidas" sin el menor problema. Piénsese que los esfuerzos de torsión de la carroceria, que son elevadísimos a las velocidades a que puede rodarse hoy y en las





Los cristales, además de facilitar la visibilidad reduciendo las superficies muertas, contribuyen también a la seguridad. La tendencia es aumentar la inclinación de los cristales, sin afectar a la capacidad interior. Entre el Fiat 126 y el Lancia hay una notable diferencia en el ángulo de inclinación de los cristales. Sin embargo, es obvio que los problemas planteados por dos vehiculos tan distintos no facilitan una comparación que se aparte del plan estético.

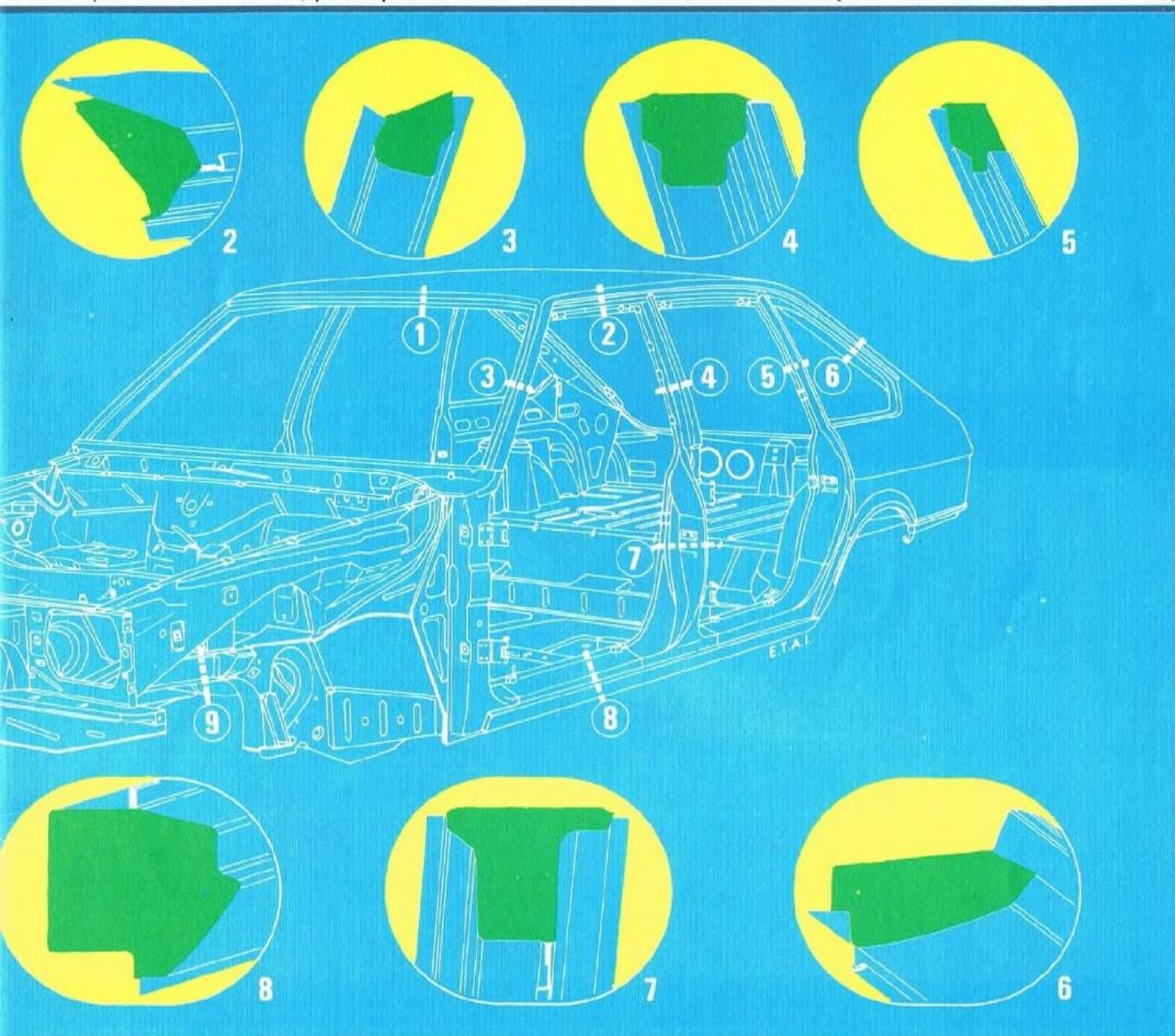




Los diseños de los perfiles de chapa y de los batientes de puertas y ventanas permiten el empleo de soluciones atrevidas. En los circulos se indican los diferentes tipos de perfiles utilizados en la construcción del Talbot 150.

aceleraciones que alcanza un automóvil moderno, recaen por parte de los estrechos batientes que parece que su única misión es la de sujetar el techo. Todo un prodigio de ingeniería. El perfeccionamiento de esta técnica ha ido permitiendo rebajar considerablemente la altura de la "cintura" del automóvil, es decir, la línea que limita por su parte inferior a la superficie acristalada. Con ello se ha ganado en estética y en visibilidad, pero se han presentado otros problemas que van paulatinamente resolviéndose. Si se tiene la curiosidad de ir conociendo todos los modelos que las marcas van poniendo en el mercado, puede apreciarse perfectamente este tipo de evolución.

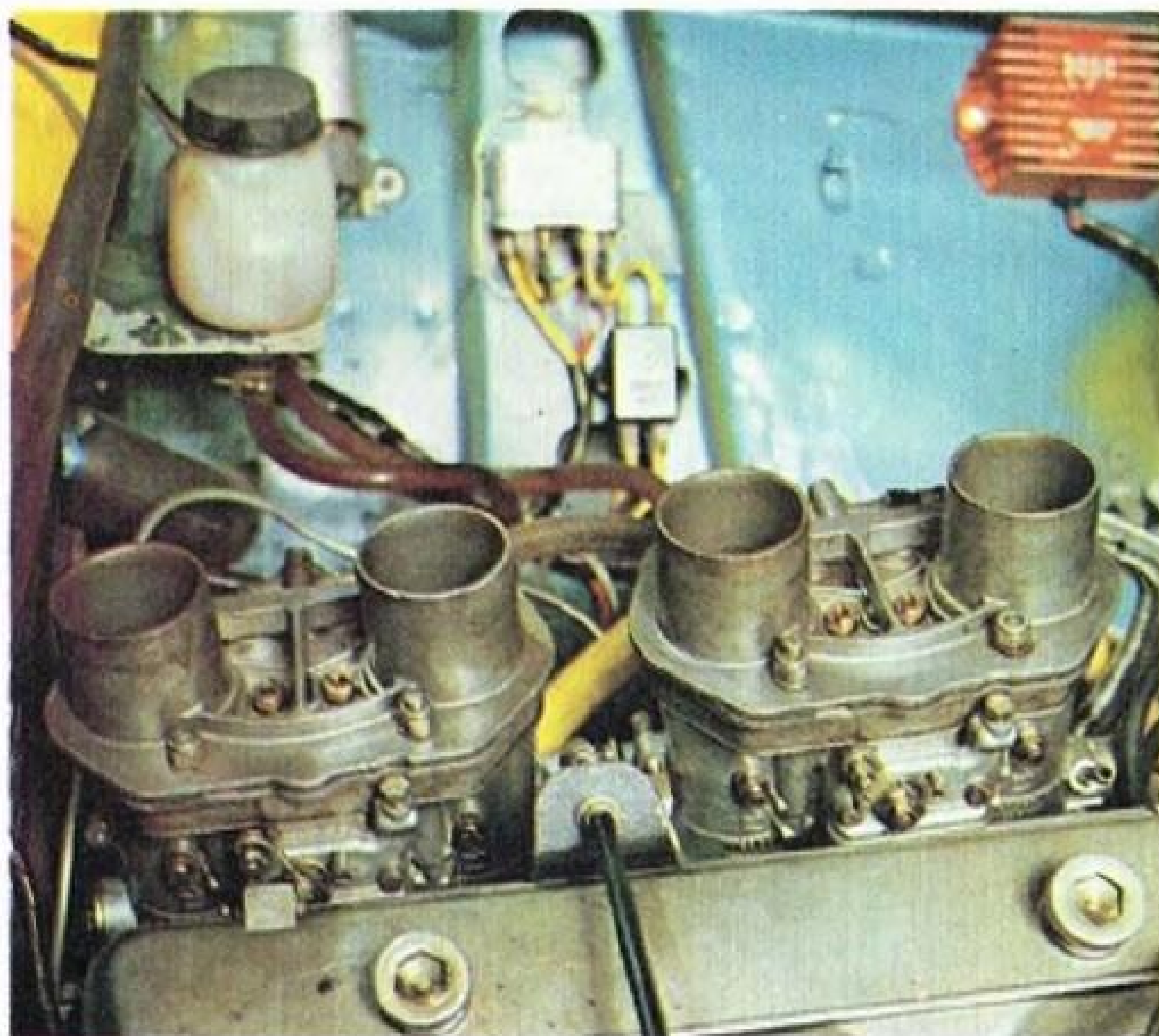
Sin embargo, no pueden esperarse verdaderas revoluciones en el curso de la presente década con relación a la precitada evolución. Los constructores seguirán afinando las líneas, esencialmente por supresión de los "ganchos" aerodinámicos, pedirán nuevas hazañas a la siderurgia para incrementar el coeficiente de seguridad global de los vehículos (mejor adecuación de las aleaciones a los esfuerzos y tensiones) y naturalmente intentarán reducir el peso, el enemigo número uno del automóvil. Huelga decir que esa ingeniería "en profundidad" tendrá pocas manifestaciones externas, cuando las tenga. Precisamente, las gamas "80" de modelos recientes traducen fielmente esta etapa de puesta a punto concretada por retoques casi imperceptibles: Faldas o spoilers delanteros, ligeras inclinaciones del morro, nuevos perfiles y empotramiento de las cerraduras, remodelación de ciertos ángulos del maletero, etc. Además, los recién nacidos, encabezados todos ellos por el Fiat-Seat Ritmo, no pueden mejorarse de forma apreciable por cuanto se refiere a su aspecto general y aerodinamismo. Unicamente la desaparición del viejo motor de "explosión" llevaría a pensar en nuevos conceptos.



Ajuste de carburadores múltiples

AUNQUE la actual situación de crisis energética ha desplazado a un modesto segundo plano el empleo de carburadores múltiples en los coches, lo cierto es que son aún muchos los automóviles que los equipan y que precisan de realizar unas operaciones de mantenimiento más complejas y minuciosas que las ya explicadas oportunamente cuando se trata de automóviles con un único carburador.

Analizando fríamente la realidad, puede llegarse a la conclusión de que el abandono en las actuales circunstancias de los carburadores múltiples obedece más a razones psicológicas que a las aducidas justificaciones de un mayor consumo, fomentadas lógicamente por los fabricantes, ya que así se logra abaratar sensiblemente el coste real del producto. Es lógico que con un carburador por cilindro, la alimentación siempre se realizará de manera más favorable que si se trata de alimentar dos cilindros con un carburador y, en este caso, también es mejor que uno para cuatro, y así sucesivamente. Tradicionalmente se ha identificado el incremento del número de carburadores con la mayor potencia, y ello es cierto, en



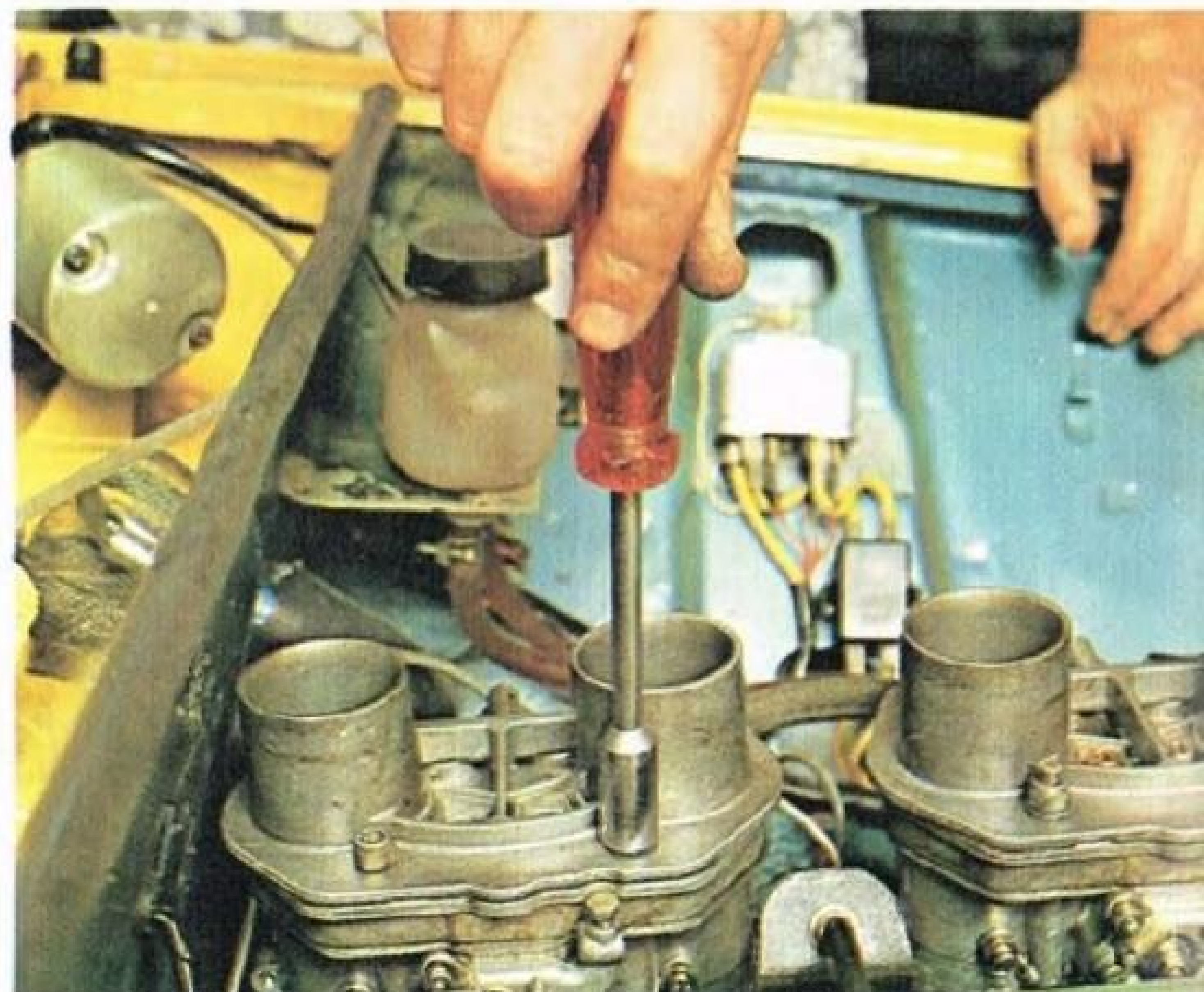
1. Aunque actualmente es una técnica frenada, tanto por la crisis energética como por el desarrollo de la inyección de gasolina, aún existen muchos coches dotados de carburadores múltiples, que bien ajustados, darán un óptimo rendimiento sin demasiado consumo.



2. En este tipo de carburadores dobles (un venturi por cilindro), los pasos de gasolina son accesibles con un simple destornillador de pala ancha; en otros modelos es preciso soltar previamente una tapa, la cual va sujeta por palomilla.



4. Los pasos, situados en el extremo inferior, salen por simple presión. Disponen de una numeración que indica el correspondiente calibre del orificio, aunque también puede medirse éste mediante unas varillas al efecto.

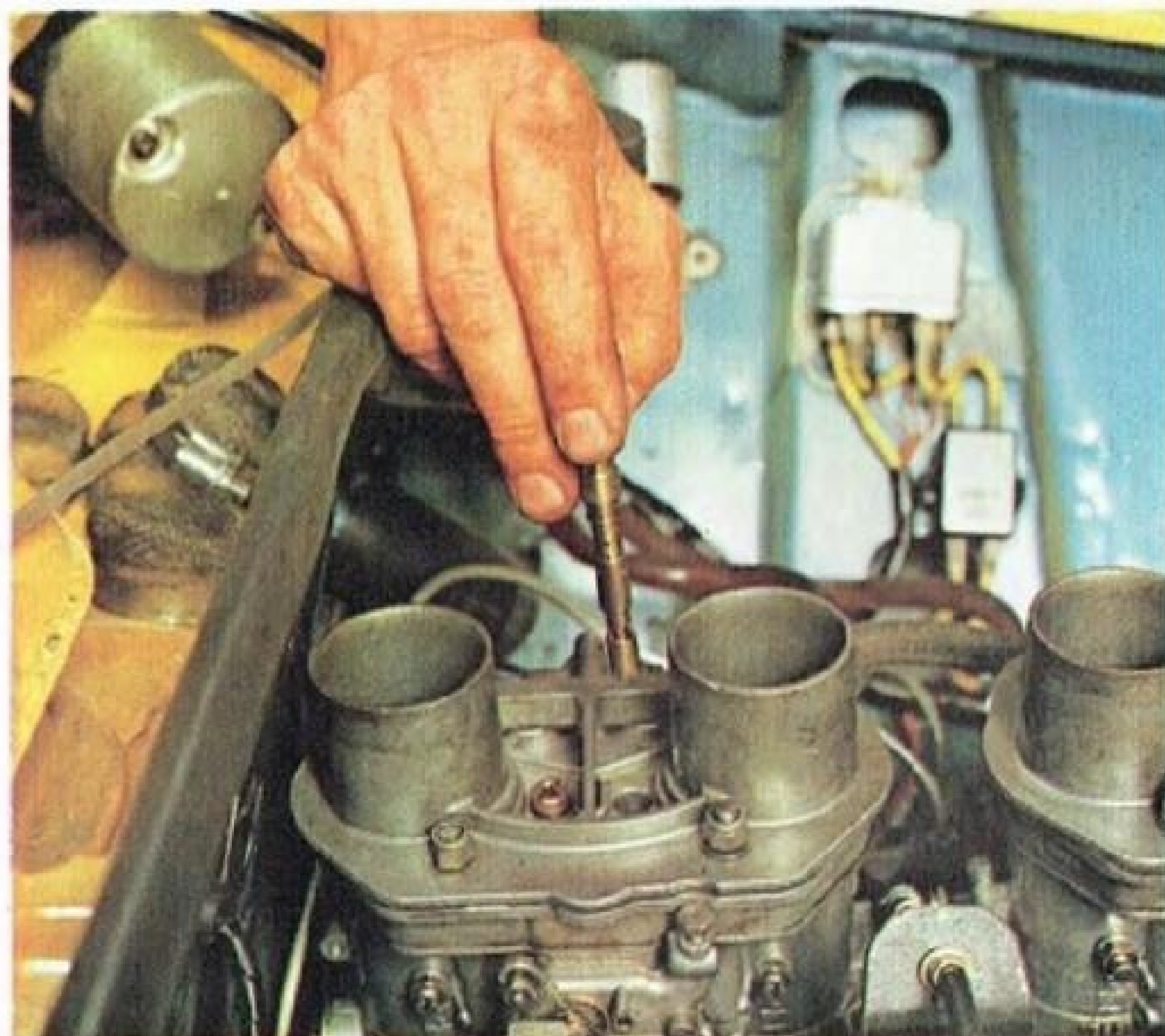


5. Para tener acceso a la cuba y poder reglar el nivel de gasolina en la misma, una vez retirado el filtro de aire y los surtidores, se levanta la tapa de admisión de los carburadores, sujeta por cuatro tornillos con tuercas autoblocantes.

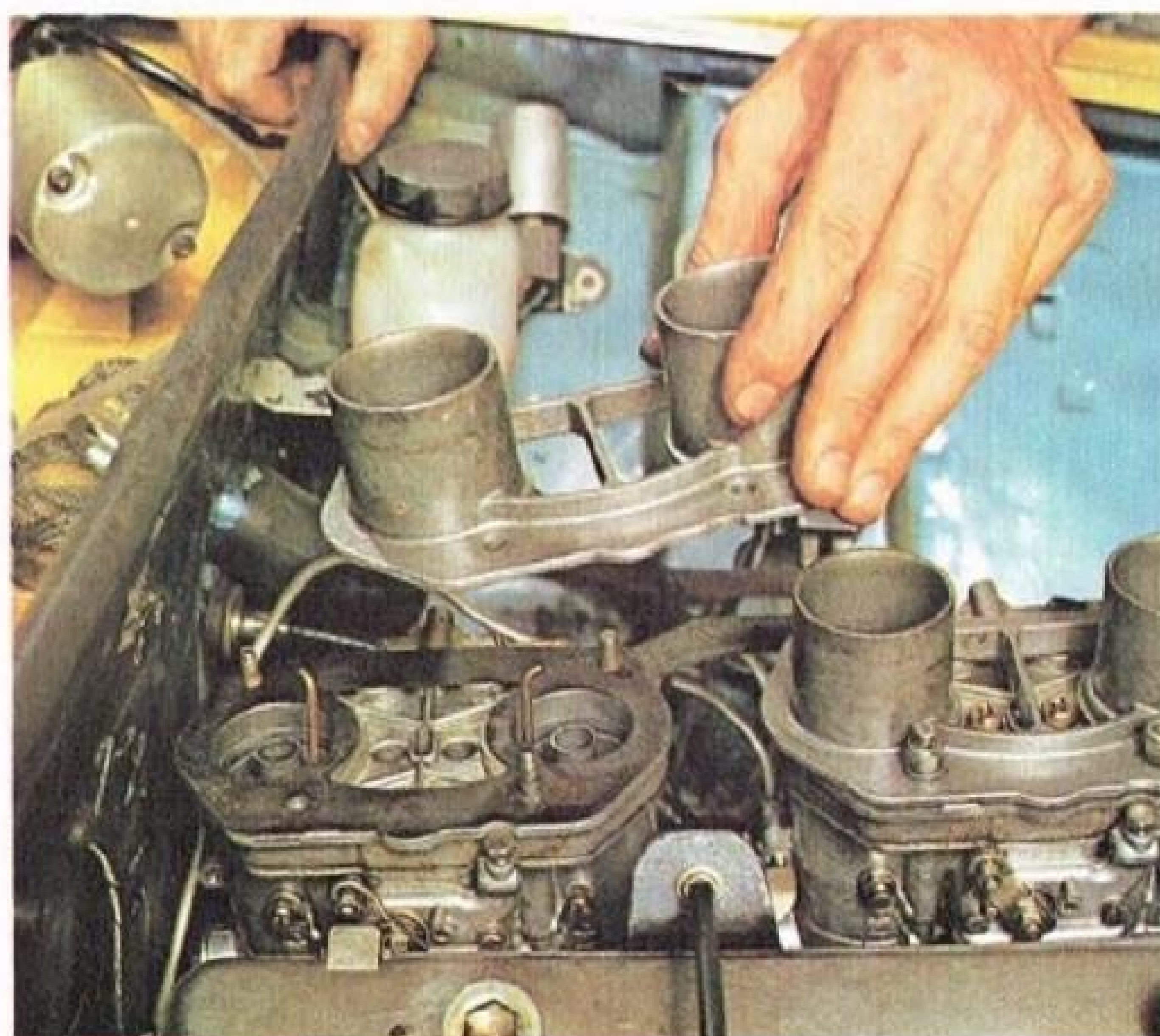
función de una técnica constructiva y unas tendencias de mercado vigentes durante cierto tiempo. Pero también está claro que al tener un menor recorrido en la admisión y un flujo más directo, el llenado de los cilindros es mucho más favorable y el rendimiento energético mejora. Buena prueba de esto la tenemos en la tendencia actualmente vigente en la construcción de motocicletas, en donde es frecuente el uso de carburadores múltiples, sin que ello implique que el consumo se dispare de forma acusada.

Aquel que disponga en su coche de carburadores múltiples podrá adaptarlos con facilidad a las nuevas condiciones de escasez de gasolina y encarecimiento de la misma, mermando ciertamente la potencia respecto a la situación ideal en la que fueron diseñados, pero consiguiendo valores que mejoren incluso los conseguidos por coches de carburador único. Todo consiste en reducir los pasos y en adaptar la relación de compresión y la distribución de encendido a las nuevas circunstancias, pero la técnica continúa siendo válida, ya que es la mejor, naturalmente siempre que se habla de carburadores, ya que la inyección

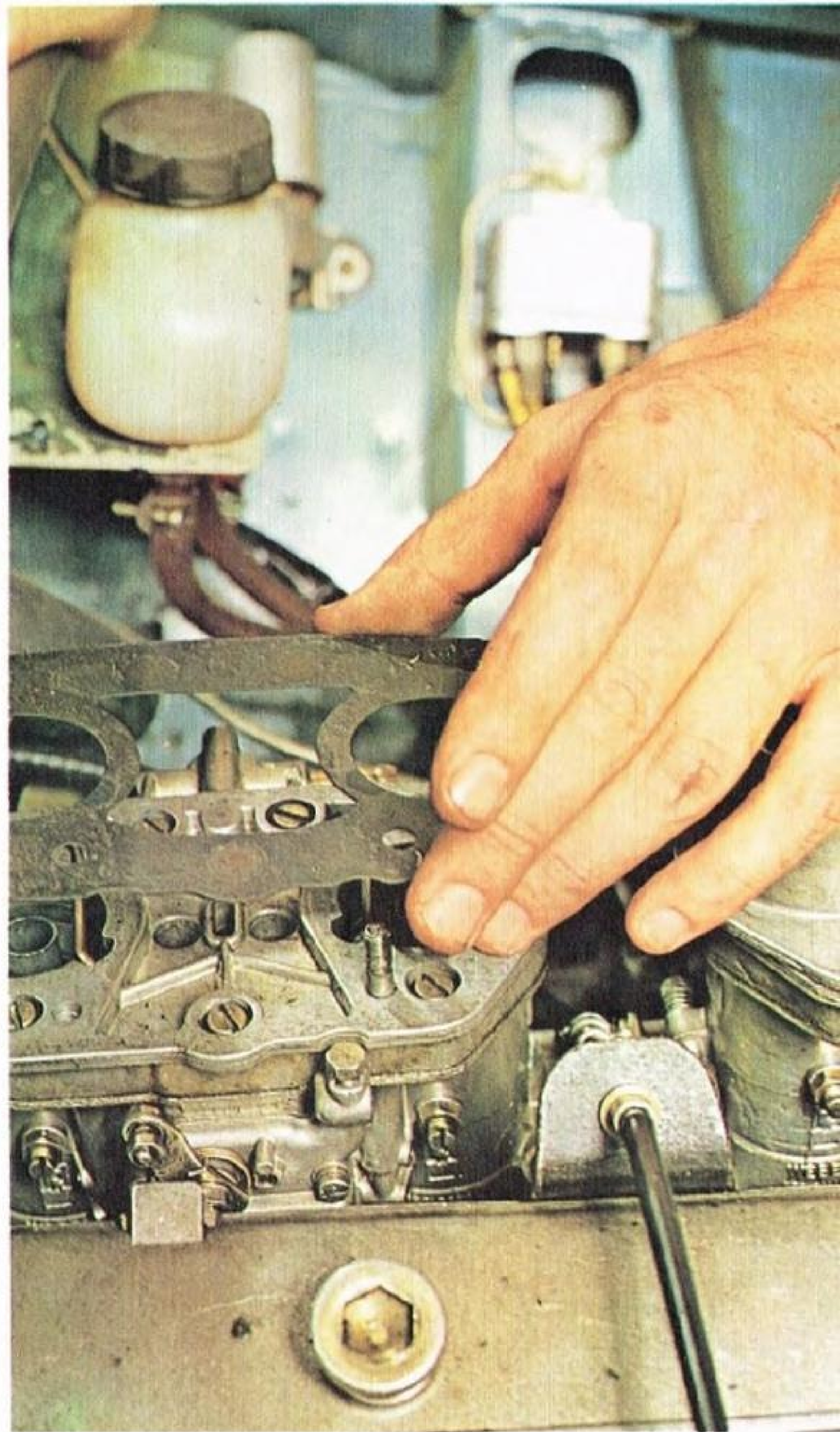




3. Una vez suelta toda la rosca, el surtidor puede extraerse de su alojamiento sin ningún problema, operación necesaria para la limpieza o cambio de los pasos de gasolina, en las tareas de carburación previas al ajuste sincrónico de los carburadores.



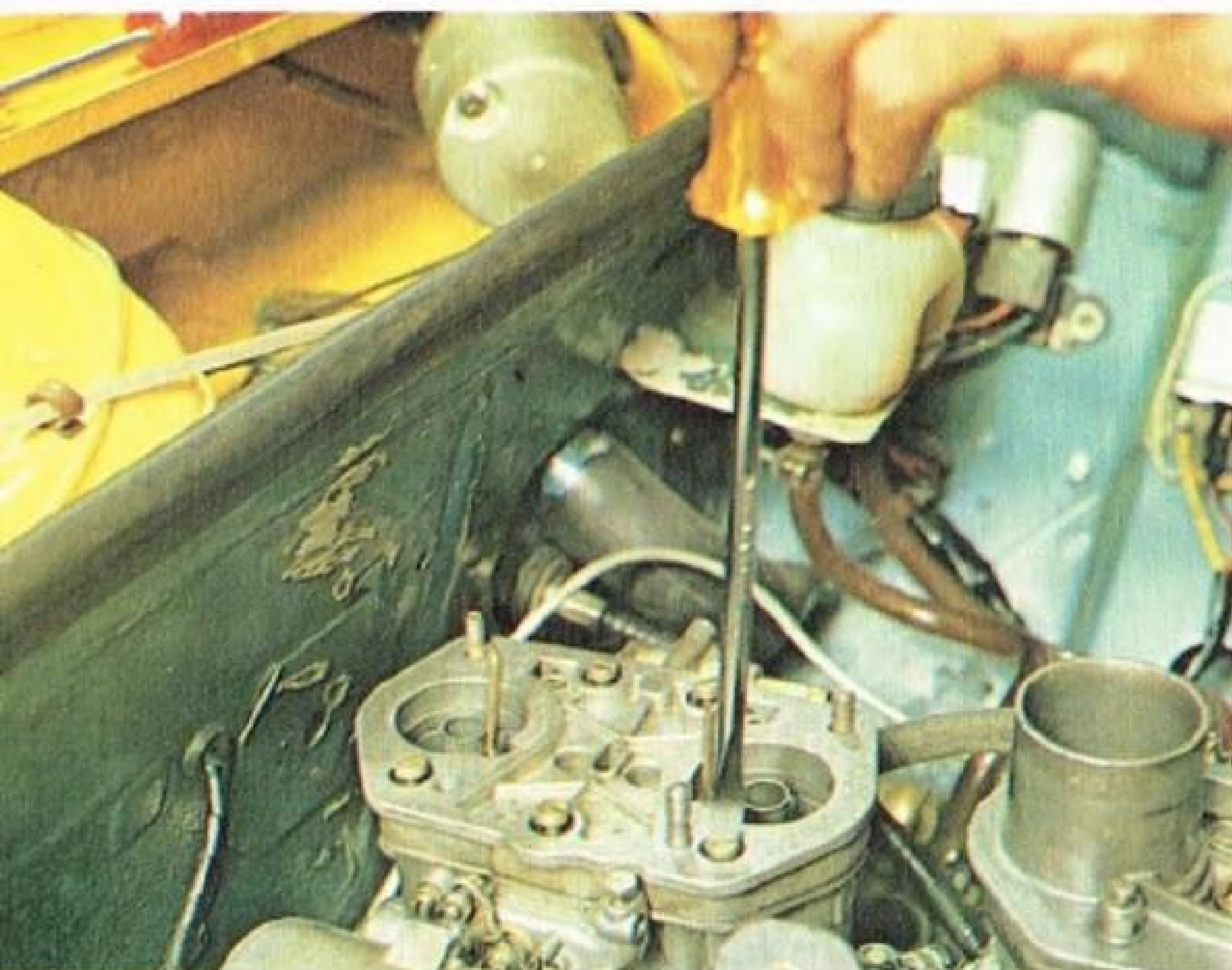
6. Sueltas las tuercas, la tapa se extrae con facilidad. Obsérvese lo pronunciado de las chimeneas, que en algunos coches de competición se prolongan en unas trompetas para mejorar la admisión de aire, evitando turbulencias.



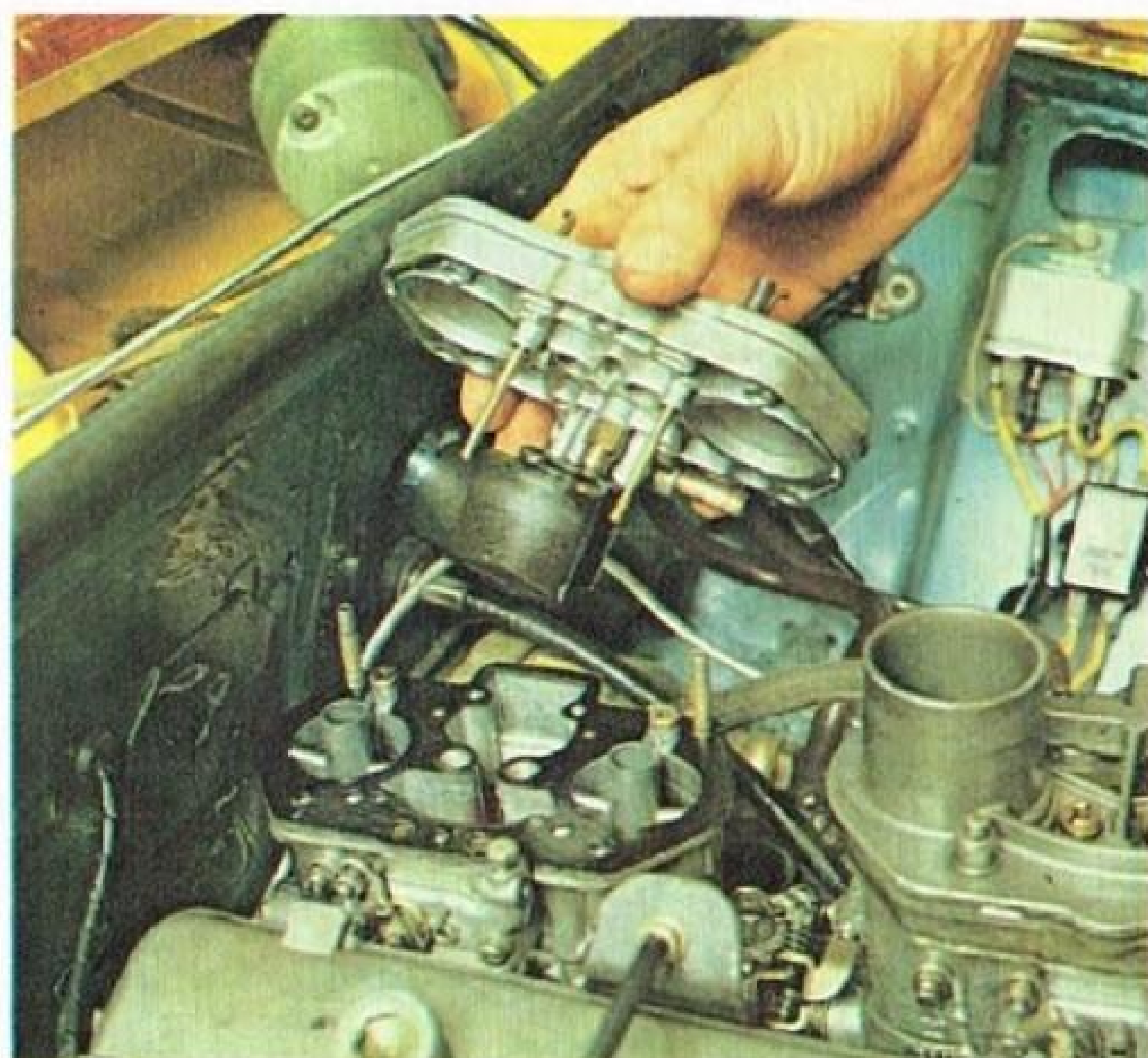
7. Tras la primera tapa nos encontramos con una junta que impide tomas de aire incorrectas; naturalmente tendrá que estar en buen estado y disponer del grosor suficiente. Levantándola, aparecen los tornillos de acceso a la cuba.

Ajuste de carburadores múltiples

aventaja a éstos en todos los campos.
Aparte del mayor coste, lo que ha llevado a los fabricantes a abandonar la técnica de los carburadores múltiples, dejándose llevar por la psicosis popular de un mayor consumo, es la mayor dificultad que implican a la hora del mantenimiento y reglaje, sobre todo por la dificultad de ajuste para conseguir que todos marchen en perfecto sincronismo, aportando caudales idénticos. El método ideal es sin duda el de vacuómetros en línea que permitan el reglaje común en una misma operación, ya que los reglajes son muy accesibles y siguen el mismo funcionamiento que en cualquier otro tipo de carburador. Al realizar la operación de este modo, puede irse variando el paso en unos y otros hasta conseguir que las agujas de todos los vacuómetros marquen lo mismo, siempre naturalmente en la zona común más favorable. Pero el problema de dicho método es que no todos los coches disponen en sus colectores de admisión de vacuómetros y ello incluso por el propio diseño de los colectores. La solución en dicho caso bien puede ser la de un útil de compuerta, como el que puede verse en la



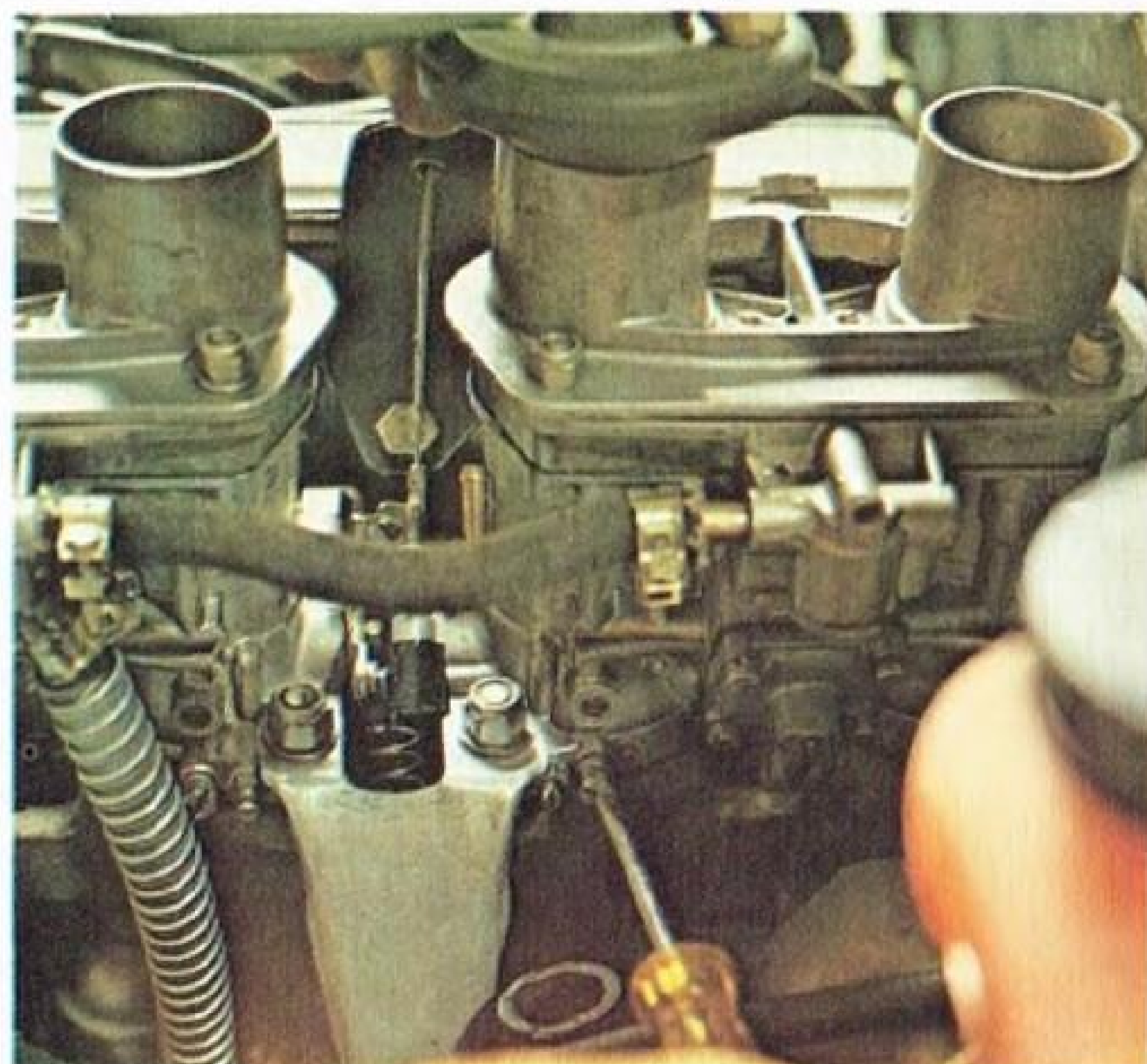
8. Utilizando siempre destornillador de pala ancha para no mellar la boca de los tornillos, se sueltan los cinco tornillos de la tapa de la cuba, cuidando de retirar las arandelas abiertas situadas en cada uno.



9. Sueltos dichos tornillos, se tiene finalmente acceso al cuerpo central del carburador. Al extraer la tapa de la cuba habrá que realizar cierta flexión, cuidando para que no se suelte el anclaje de la boya.



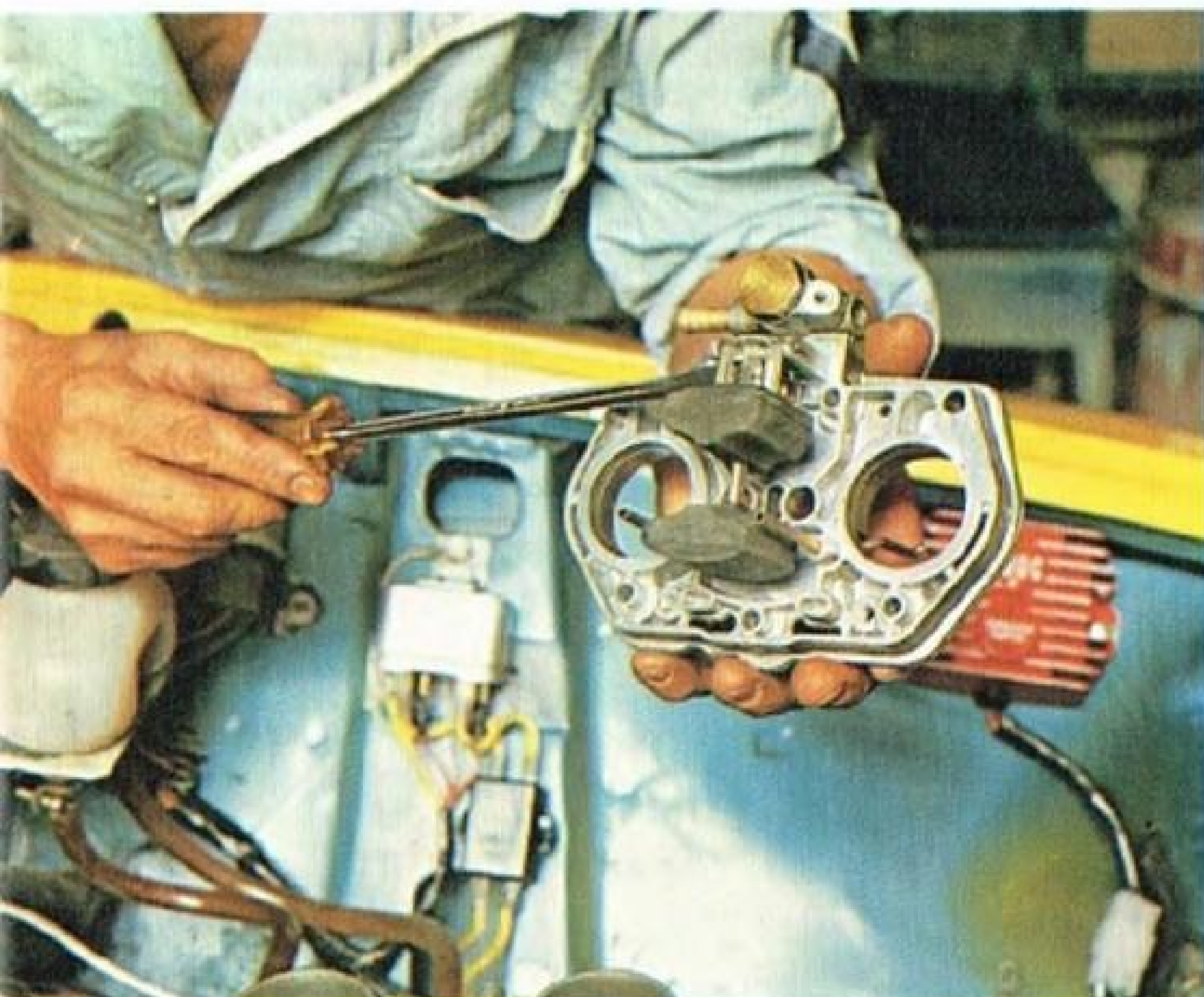
12. Este medidor del flujo de entrada es de sencillo y eficaz funcionamiento, bastando comprimir la boca de la junta de goma sobre la toma del carburador, a fin de que el aire pase por el conducto de dicho aparato.



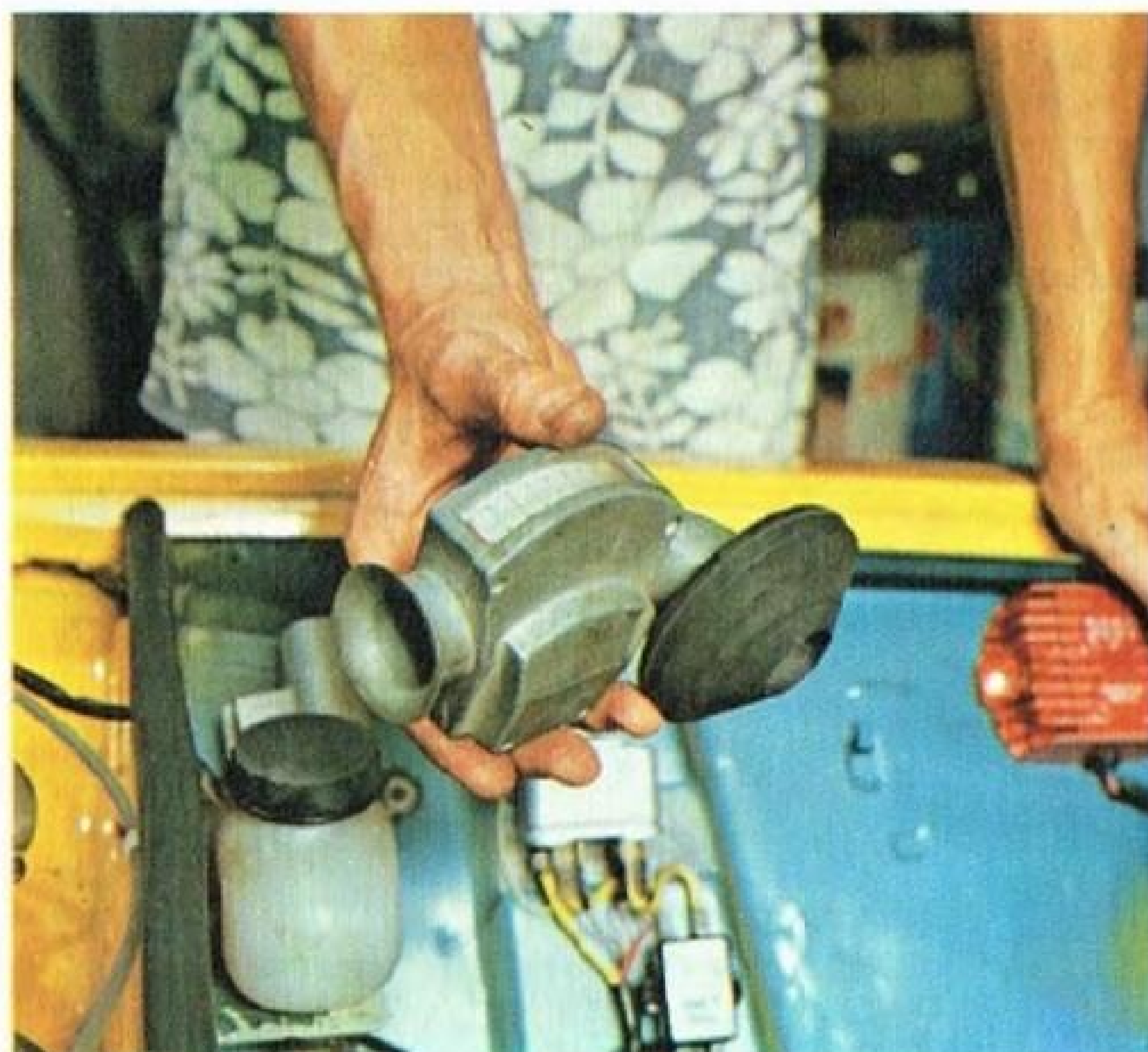
13. Naturalmente, la presión ha de ser lo suficientemente enérgica como para impedir entradas de aire por la unión. En el canal del medidor existe una compuerta adaptada a la aguja medidora, para señalar el flujo de entrada.

secuencia fotográfica, que, conectado a la toma del carburador, mide el paso de aire, que siempre implica mayor dificultad que el reglaje de paso de gasolina.

Cambiar surtidores de aire y gasolina en estos carburadores es particularmente sencillo, comercializándose pasos de todos los tamaños, además de existir siempre la posibilidad de escariar y taponar hasta conseguir las medidas deseadas. El reglaje del nivel de cuba es también sencillo, y ello tanto en los carburadores de posicionamiento horizontal como en los verticales, ofreciéndose en conjunto muy variadas gamas de carburación, simpre dentro de los márgenes marcados por el diámetro del venturi. Para conseguir carburaciones ideales por métodos artesanales, no queda otra salida que ir variando pasos y analizando el nivel de consumo, rendimiento del coche y, sobre todo, la manera de quemar de las bujías, auténtico libro abierto que dirá el momento en que se ha conseguido el resultado más favorable, pues son las que verdaderamente indicarán que la mezcla por un lado, y la carburación, por otro, son las correctas.



10. Ya puede ajustarse el nivel, procediendo para ello, como en cualquier carburador, a base de actuar sobre la patilla de la bisagra de flexión y calibrando luego la altura a la tapa para disponer de la adecuada referencia.



11. Dado que en estos montajes no suele disponerse de tomas independientes de admisión, para ajustar los carburadores habrá que recurrir a un control del aire de admisión, a partir de surtidores de gasolina homogéneos.



14. Con el motor a ralentí o a bajo régimen, pero siempre constante, se mantiene el medidor sobre el carburador, mientras se actúa sobre el tornillo de reglaje como si de un carburador convencional se tratara.



15. Establecido un valor tipo, se ajustan con facilidad todas las tomas, consiguiéndose un perfecto sincronismo en el funcionamiento de estos carburadores, lo que redundará en un rendimiento mucho más eficaz del motor.

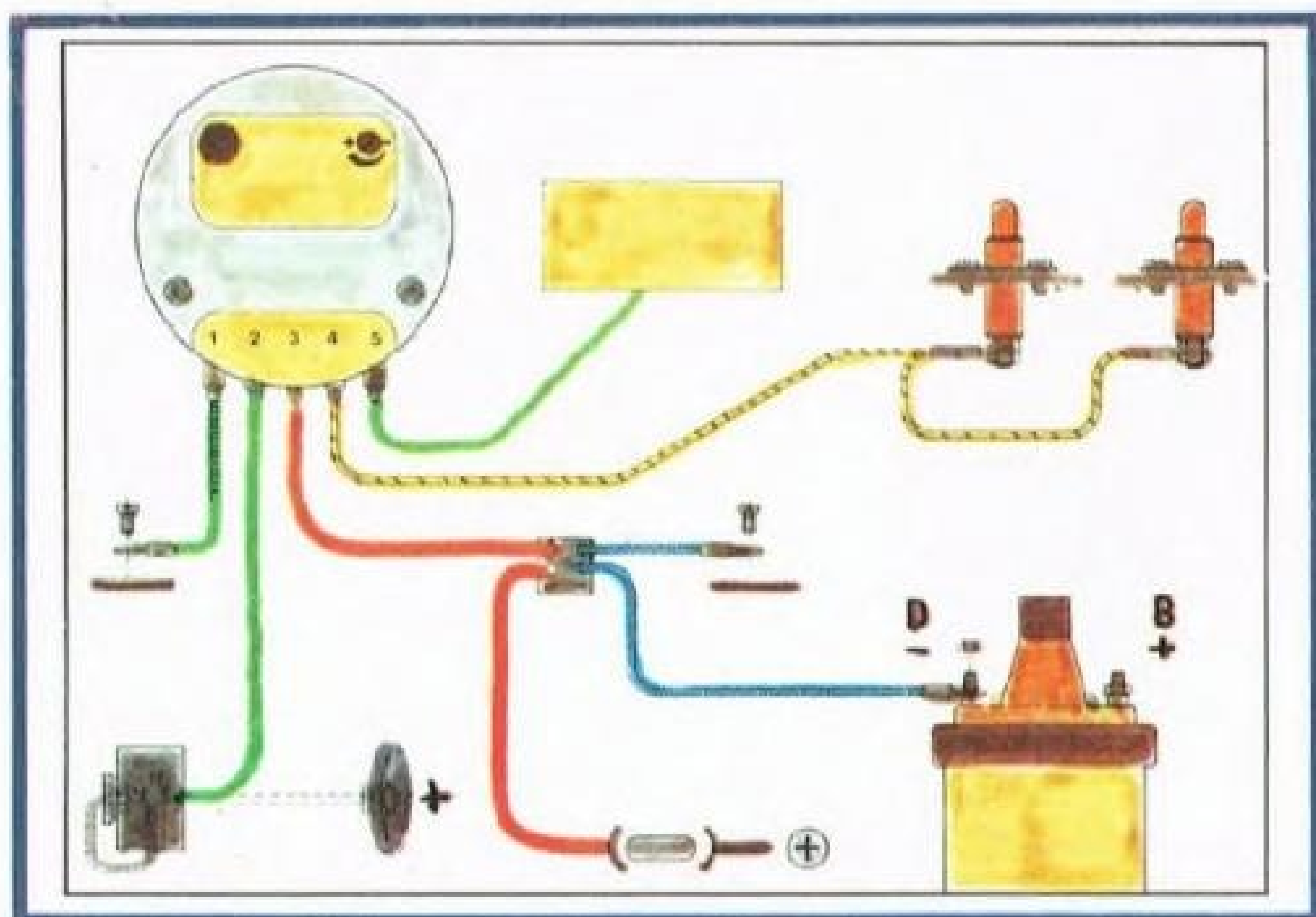
Montaje de un antirrobo eléctrico

EN un capítulo anterior se explicó la manera de instalar un sencillísimo y eficaz antirrobo, a base de un interruptor que derivaba los platinos a masa y en el que lo importante era el factor sorpresa, por lo que se recomendaba al lector el hacer un ejercicio de imaginación a fin de "personalizar" al máximo dicho mecanismo, ocultando el interruptor en sitio bien poco accesible, o realizando variaciones en el tendido eléctrico a fin de que su antirrobo en concreto fuera distinto de los demás, pese a estar basado en el mismo principio.

Este mismo método sigue vigente y recomendable, aunque a nadie se escapa que su función es bastante limitada, ya que tan sólo impide el que el coche se ponga en marcha. Recientemente han aparecido en el mercado europeo antirrobos electrónicos multifunción bastante eficaces, y dado que el incremento del robo de coches crece de manera alarmante, sobre todo en las grandes ciudades, en muchas casos puede interesar el montaje de uno de estos sofisticados y completos mecanismos de alarma. Cuando el coche duerme en la calle y sobre todo si el mecanismo antirrobo que viene incluido en el equipo de serie no es totalmente eficaz, cualquier precaución es poca con tal de proteger el coche al máximo.

Prácticamente en todos los periódicos locales existe una sección diaria en la que se detallan referencias y matrículas de los coches robados el día anterior. Conviene repasar esas listas durante una temporada y observar si aparecen en ella con frecuencia coches del mismo modelo que uno tiene, pues de ser así, está claro que la protección original es deficiente y habrá que tomar medidas rigurosas para evitar la desagradable sorpresa de levantarse una mañana y ver que el coche ha desaparecido de su aparcamiento.

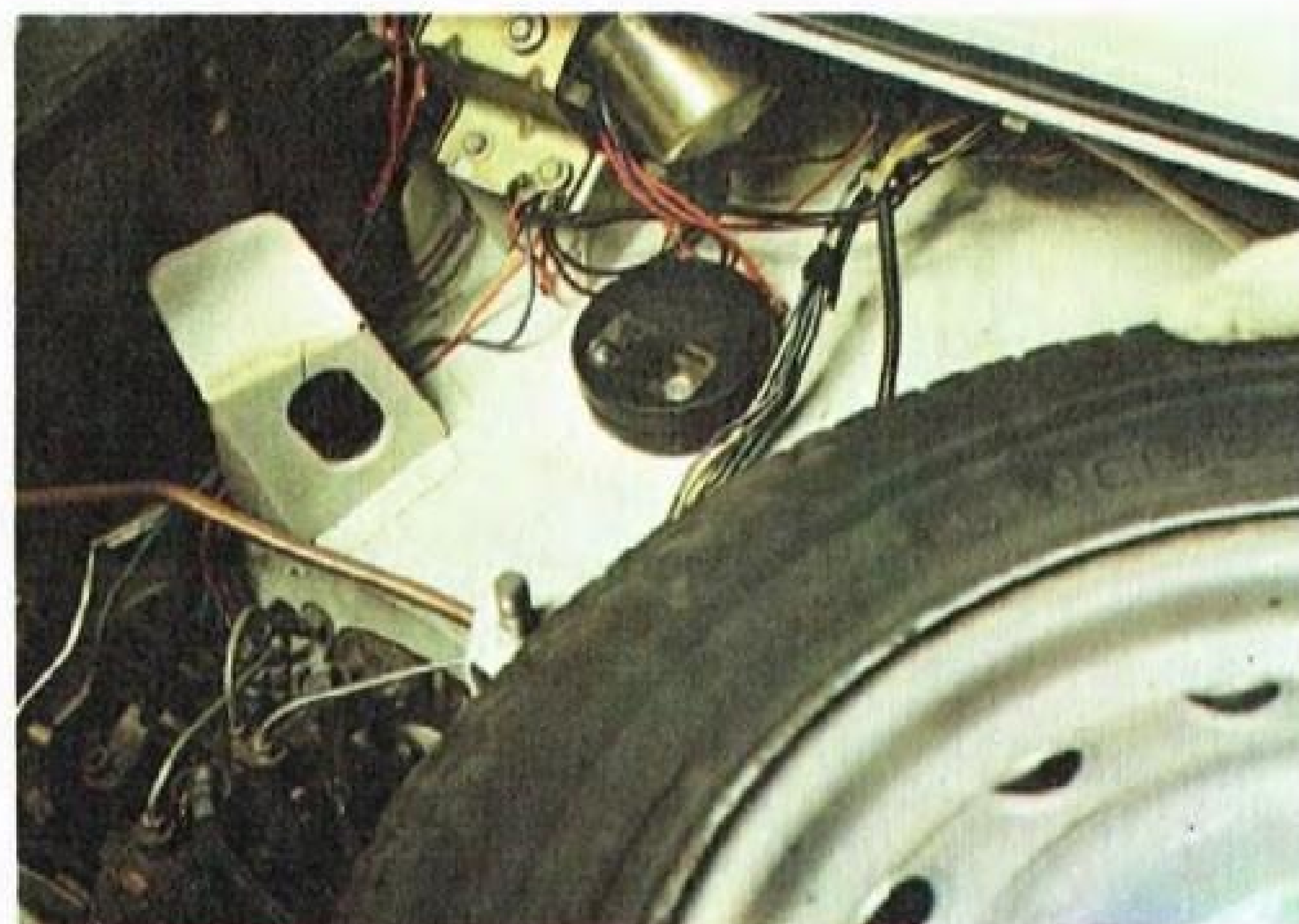
El antirrobo cuyo montaje detallamos en estas páginas corresponde a una difundida patente internacional y ha sido elegido tanto por su posibilidad de ser montado directamente por un aficionado al bricolage, como por realizar una serie de funciones muy variadas que complementan la simple derivación a masa de los platinos, ofreciendo además la ventaja de poder incluir toda una variada gama de accesorios. De hecho, el montaje puede acometerse por un aficionado que, con una herramienta mínima, puede conseguir un impecable resultado, sin demorar más de dos horas el montaje; naturalmente, un profesional reducirá sensiblemente dicho periodo de tiempo.



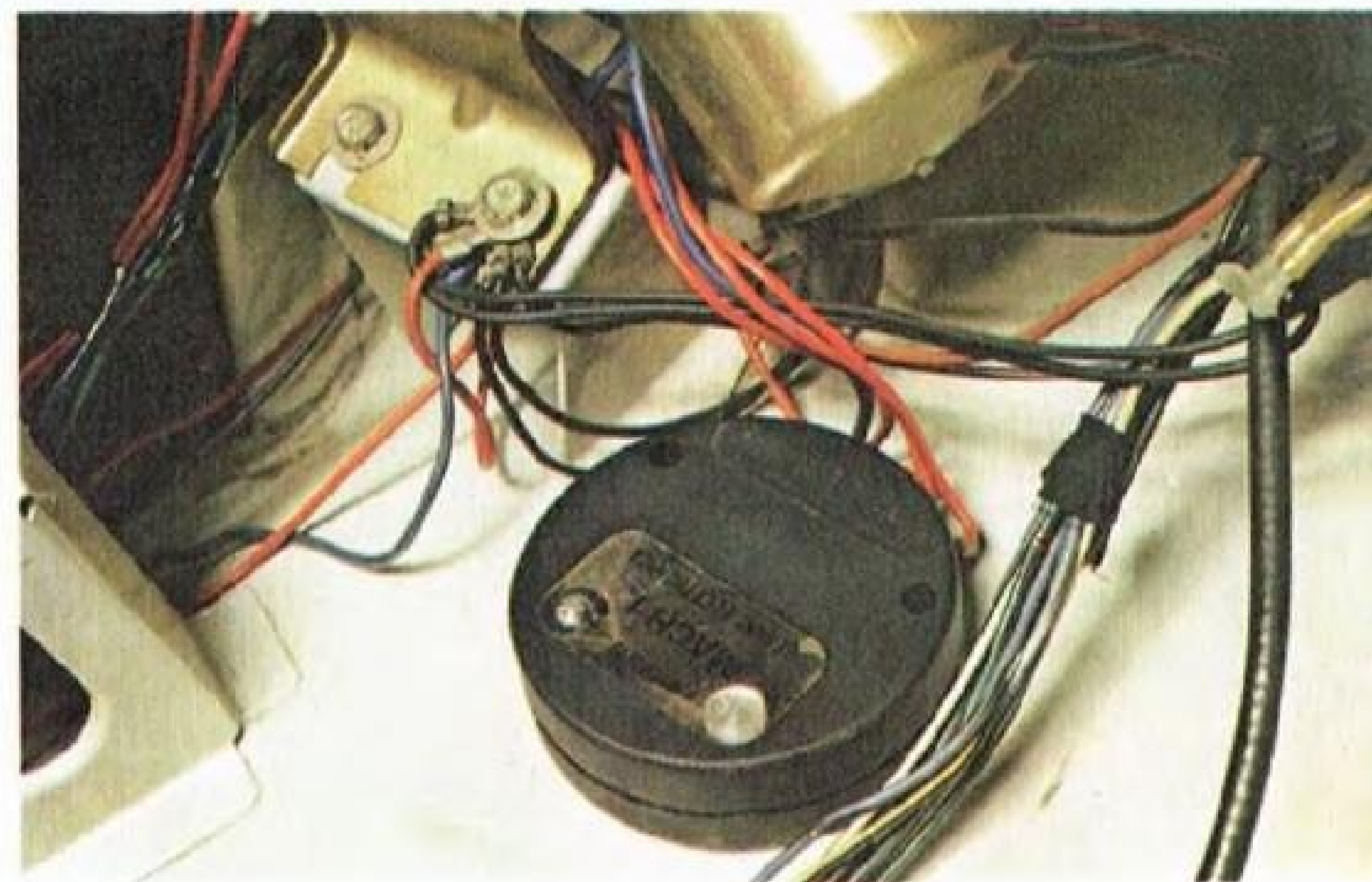
1. Esquema de montaje del equipo elegido, el más simple de la gama, pero que reúne una serie de funciones bastante completa. En este caso concreto, el esquema se refiere a coches con el claxon a positivo.



2. Tal y como se comercializa, el "kit" de montaje incluye el antirrobo en sí, interruptor, contactos y conexiones; sólo falta el tendido de cable, unos 15 metros, a ser posible dividido en tres o cuatro colores distintos.



5. En esta fotografía puede verse un sistema ya instalado, en el que interesa destacar el punto estratégico del montaje, oculto por la rueda de repuesto y en un punto bastante protegido del calor y de la humedad.



6. En un plano más próximo del mismo sistema de la foto anterior observamos la sencillez del montaje, fácilmente realizable por una sola persona en algo más de dos horas. El modelo de la fotografía tiene el claxon a masa.

La ventaja de este antirrobo, respecto al anteriormente explicado, está en ofrecer una protección total, pues no sólo impide el arranque, sino que también hace sonar el claxon, o una potente alarma, con sólo abrir las puertas o capots del coche. También protesta sonoramente si los amigos de lo ajeno tratan de llevarse sólo el aparato de radio o, incluso, los faros de niebla o cualquier otro accesorio exterior valioso que se desee proteger.

Una última e interesante ventaja estriba en ofrecer protección contra los golpes, pues tiene un dispositivo de percutor, con sensibilidad graduable, que pone en funcionamiento bocina o alarma cuando el coche sufre un impacto violento, o cuando alguien trata de entrar rompiendo un cristal. También avisará a su dueño de que una grúa trata de izarlo de su lugar de aparcamiento y en caso de ser "levantado", protestará airadamente durante todo el trayecto.

El montaje corresponde al modelo más sencillo de la gama, muy eficaz por sí solo, pero que puede complementarse con todo tipo de accesorios, desde potentes alarmas, hasta llaves electrónicas en sustitución del interruptor, pasando por electroválvulas que cortan el paso de la gasolina o por equipos con batería incorporada realmente sofisticados. Naturalmente, el grado de protección dependerá del nivel de peligro.

La recomendación fundamental durante el montaje es la de aislar al máximo todo el conjunto de la humedad y del calor, realizando un tendido eléctrico impecable y con la menor extensión de cable posible. También es interesante ocultar al máximo todo el conjunto, algo que en la secuencia fotográfica no se ha hecho, de manera intencionada, para que el paso a paso pueda apreciarse con la suficiente claridad.

Si las bocinas del coche están en un punto en el que puedan arrancarse con facilidad, como debajo de las aletas, convendrá cambiar su emplazamiento a zona más protegida, o montar un mecanismo con alarma incorporada. De otra parte, si la bocina es de escasa potencia, puede sustituirse por otra más potente, y en caso de ser una instalación no protegida por relé, interesa su montaje.

Los interruptores, especialmente en puertas y capots, han de estar impecablemente aislados de la humedad, incluso en días de lluvia, ya que una derivación a masa por falso contacto disparará el sistema de alarma, con el correspondiente perjuicio. En suma, ha de realizarse un trabajo lo más cuidadoso posible.



3. La herramienta necesaria para el montaje es bastante elemental, destacando la taladradora, un buscapolos y, dados los numerosos terminales a instalar, una tenaza de electricista, aunque un alicate cumple la misma función.



4. Esta es una versión más completa de la misma marca, con alarma sonora incorporada, para casos en que la bocina es insuficiente. Existen muchos accesorios, incluido un equipo con batería propia, pero el precio aumenta...



7. Elegido el modelo adecuado al tipo de coche, el primer paso es taladrar la fijación del antirrobo en un lugar de la carrocería poco accesible y protegido de la humedad. En esta secuencia no es así para facilitar la tarea fotográfica.



8. El equipo se une a la zona elegida de la carrocería por medio de dos simples tornillos de rosca-chapa incluidos en el "kit" de montaje. La resistencia de la carcasa es buena, pues está realizada en nylon y fibra de vidrio.

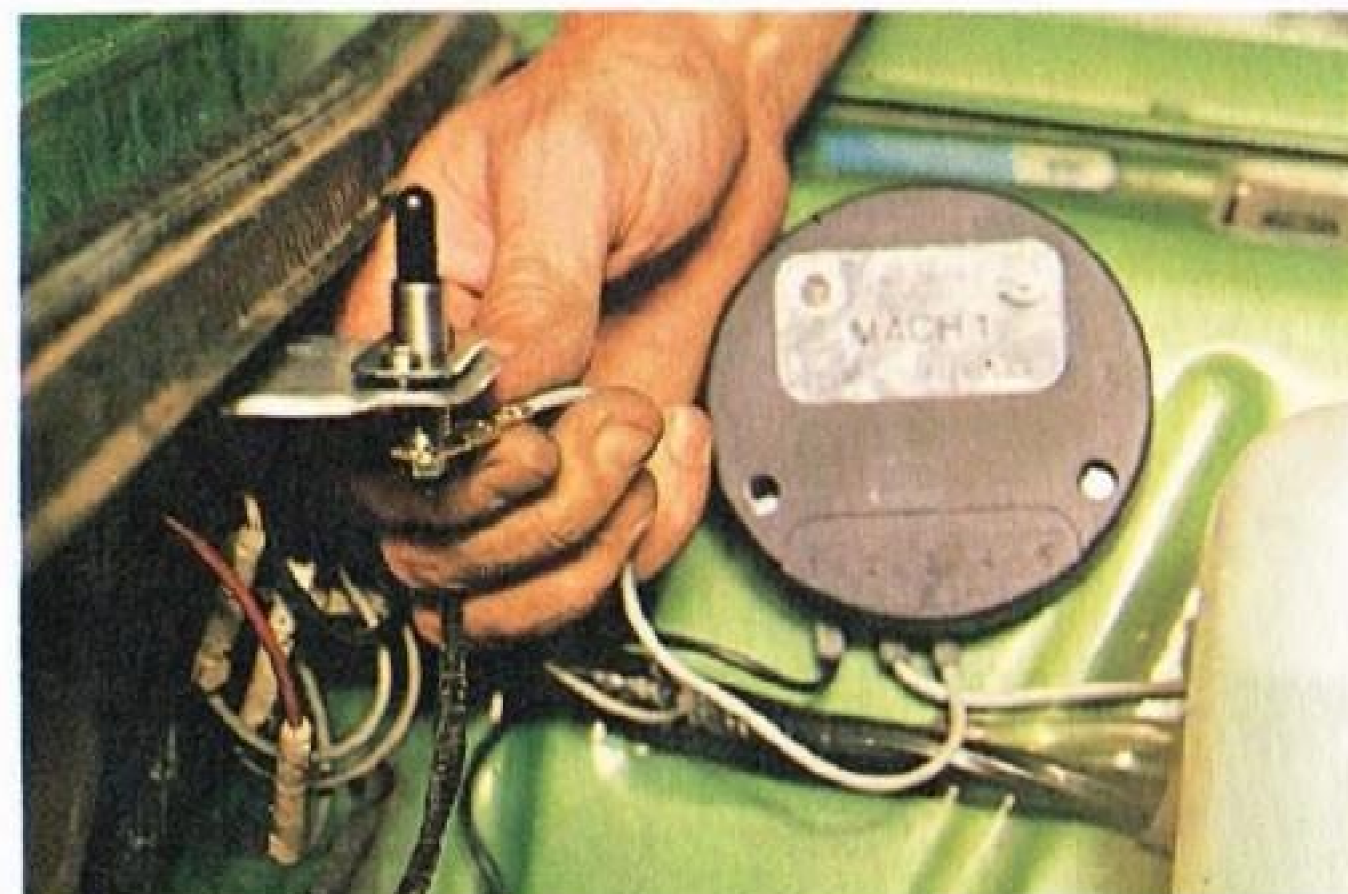
Montaje de un antirrobo eléctrico



9. El terminal número uno se deriva a masa, que en este caso se toma de la propia carrocería, por medio de un pequeño cable con un terminal circular conexionado a un tornillo de rosca-chapa en una zona previamente lijada.



10. El terminal número 2 se conexiona a la entrada del relé del claxon, interesando añadir uno en los modelos que carezcan de dicho relé, ya que en caso de funcionamiento el uso de la bocina estará muy por encima de lo normal.



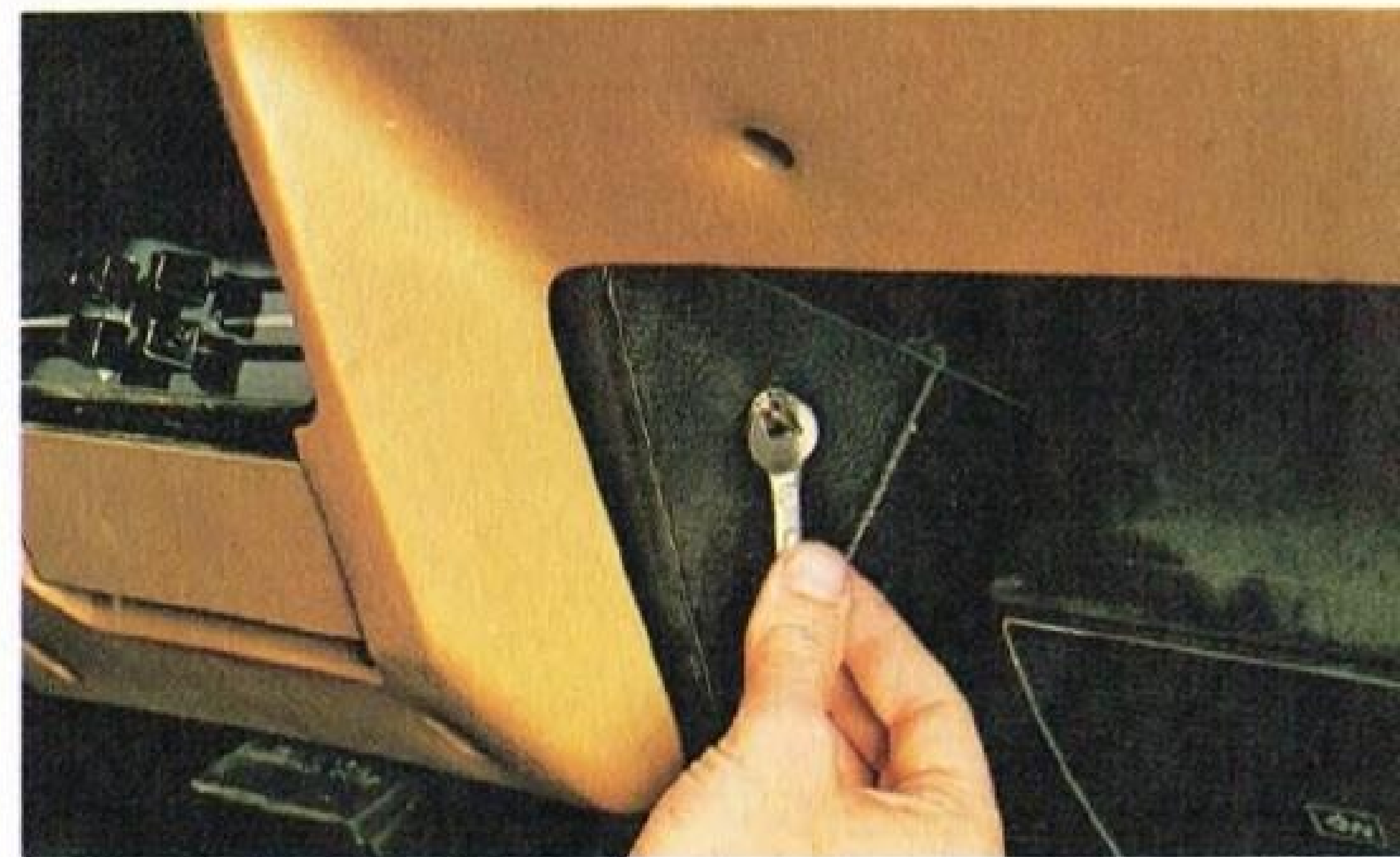
13. La idea de estos pulsantes es que normalmente estén desactivados, ya que la presión de la tapa hace que la masa esté desplazada, pero al izarse, el muelle interior permite la conexión cerrando el circuito.



14. Este sistema vale para el capot delantero y también para el trasero; en este caso, el montaje ha sido posible sin necesidad de soporte complementario, ya que el diseño permite la instalación directa del pulsante.



17. El mismo cable puede continuar luego su recorrido hasta el interior del habitáculo y acabar en un terminal conexionado a la toma de masa del autorradio, para lo cual basta con soltar a ésta de su alojamiento, si es que no se tiene acceso por detrás del salpicadero.



18. El siguiente paso consiste en montar el interruptor de accionamiento en un lugar oculto, pero fácilmente accesible, del interior del habitáculo, preferentemente bajo el salpicadero o en cualquier otro lugar en el que el cable no sea visible.



11. Inspecciónese el funcionamiento de los pulsantes de las puertas delanteras que activan la luz del habitáculo y el buen estado de éstas, pues la caida de tensión que provoque al encenderse por abrir la puerta activará la alarma.



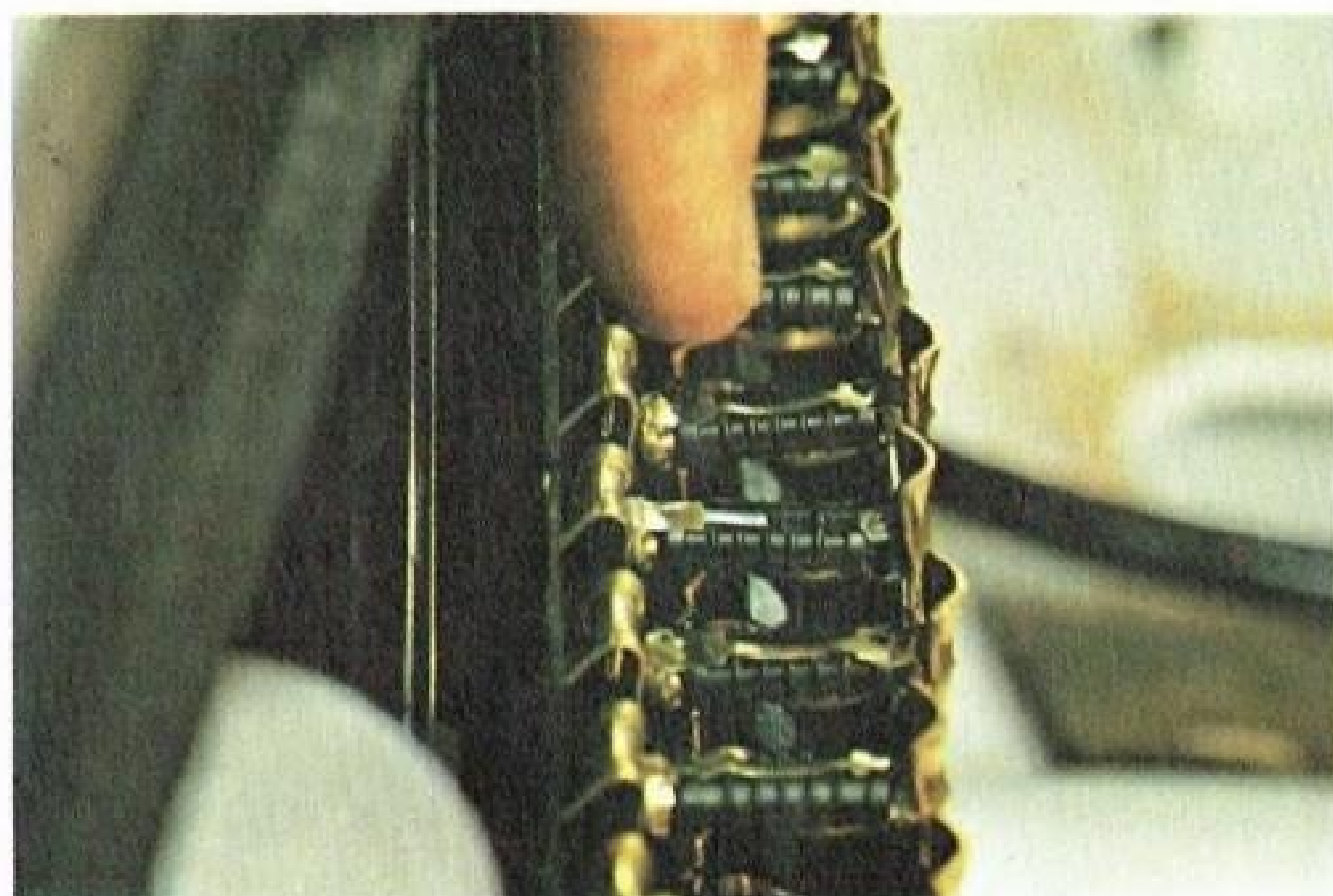
12. Para disponer de alarma inmediata en caso de apertura de los capots, se instalan los pulsantes conexionados al terminal número 4; será imprescindible en la mayoría de los casos realizar pequeños soportes de chapa para anclarlos.



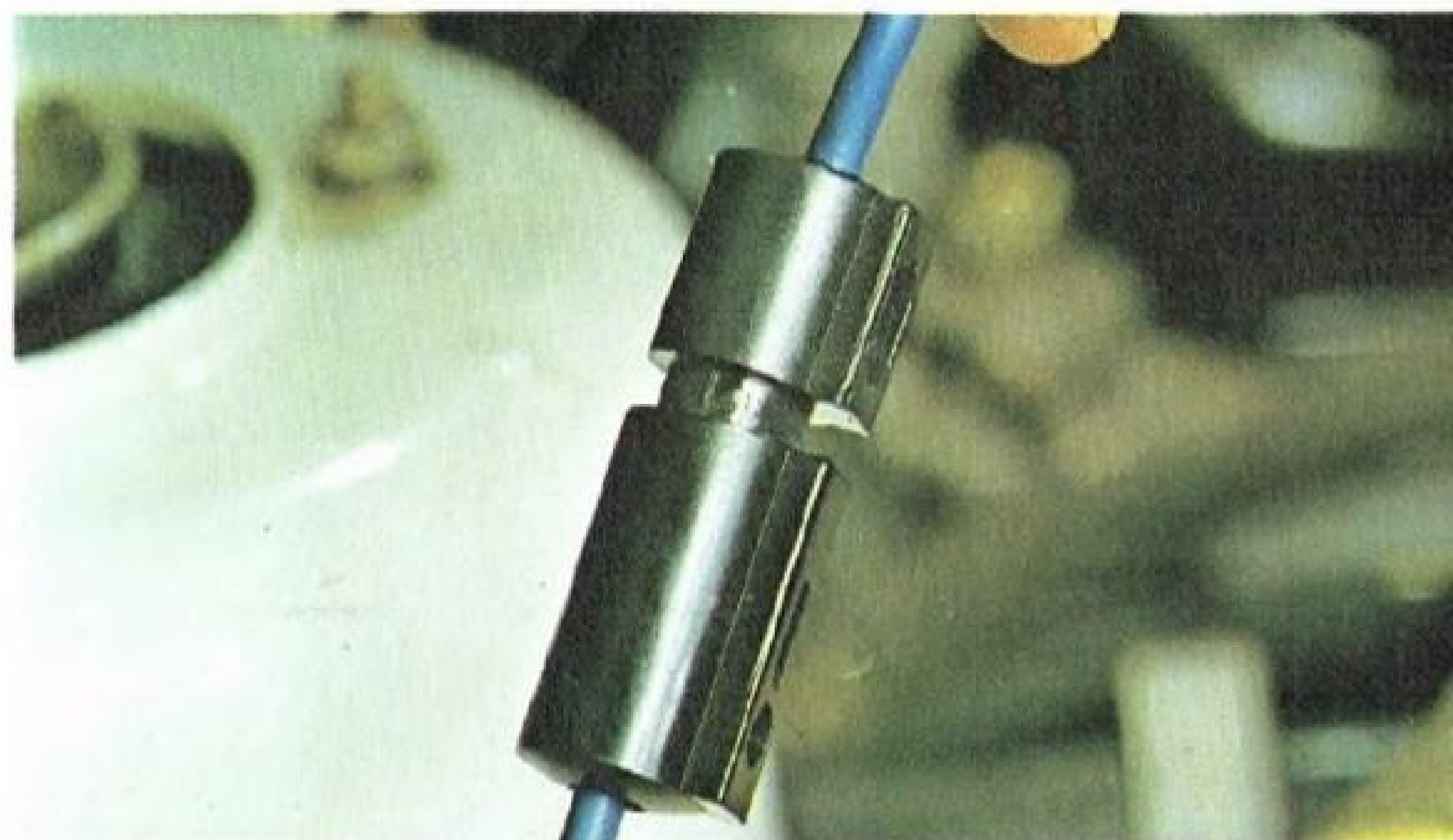
15. Para proteger los accesorios de la carrocería por conexión a masa en el propio circuito, se parte de un cable tendido desde el terminal 5 del antirrobo, que puede tener tantas ramificaciones como accesorios se quieran proteger.



16. Lo más razonable consiste en llevar originalmente dicho cable hasta los faros de niebla o los proyectores de largo alcance anclados al parachoques delantero o al spoiler frontal del coche, enlazándolos con la misma conexión.

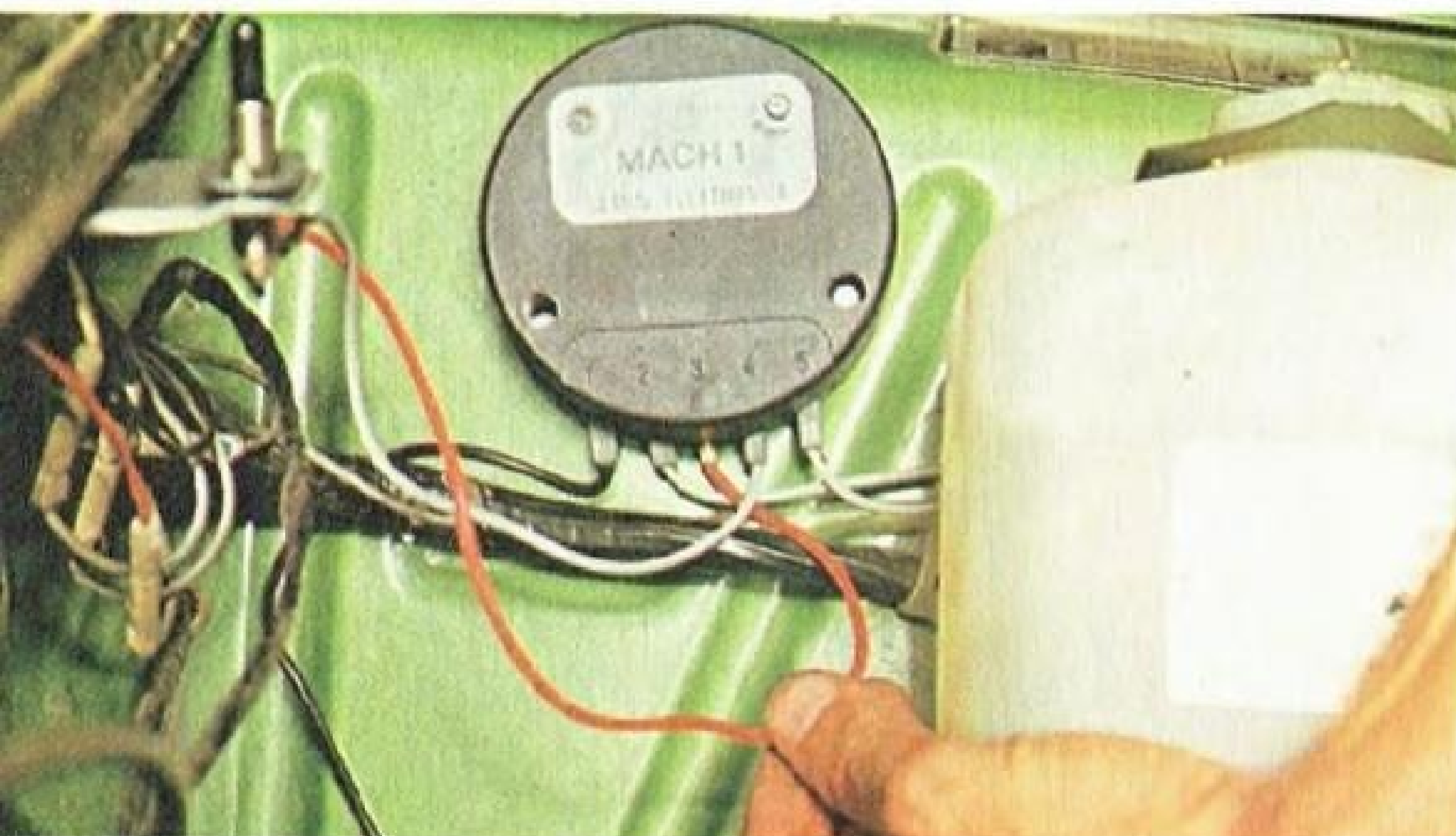


19. La alimentación del conjunto debe tomarse antes del fusible que manda el encendido de la luz de cortesía, pues ha de ser esa luz la que active el dispositivo a no ser que en los cinco segundos de margen que concede la alarma se desactive por medio del interruptor.

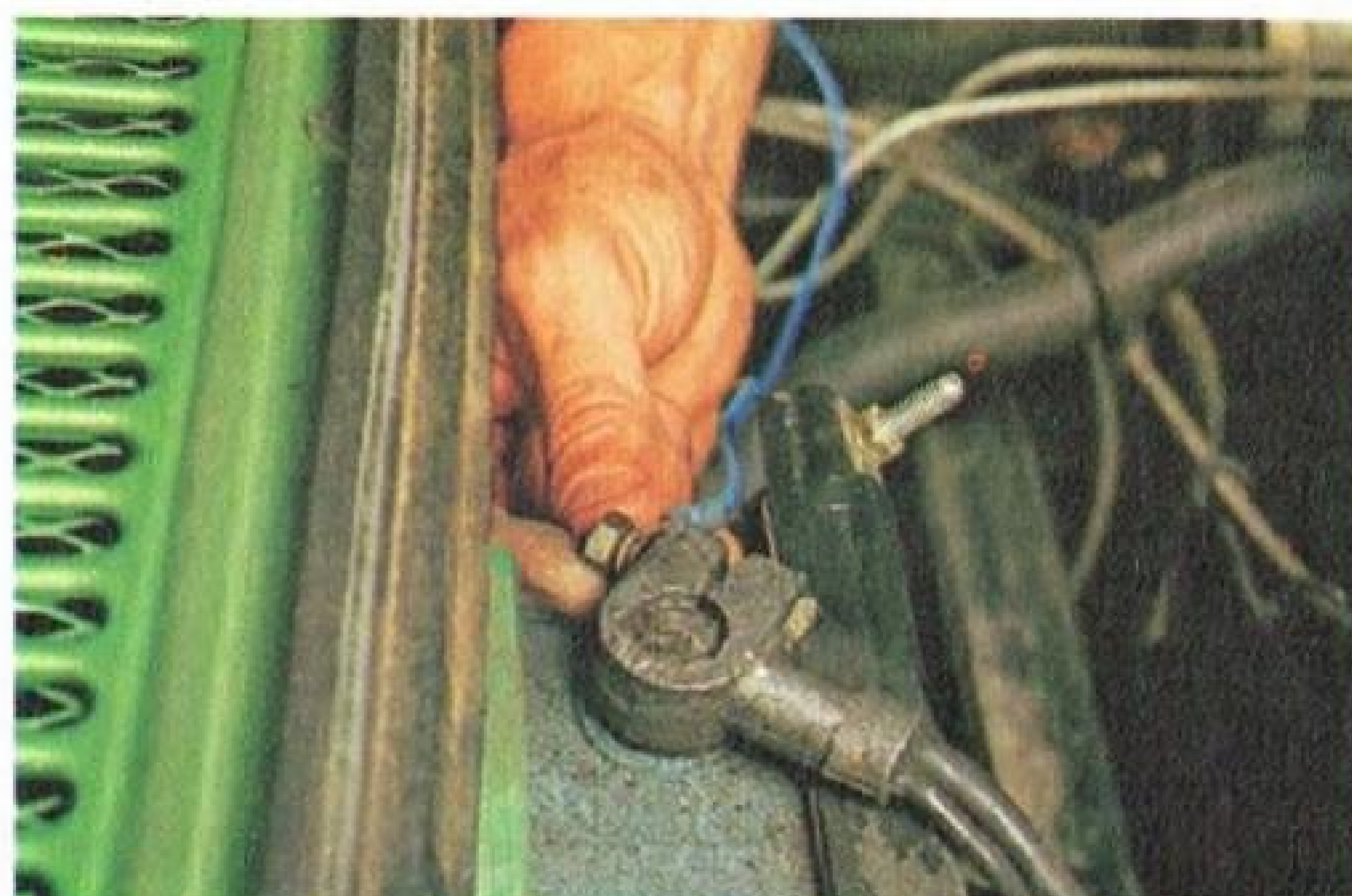


20. Entre dicha toma y el cuerpo central del antirrobo interesa montar un fusible de tipo aéreo para proteger al equipo en caso de cualquier sobrecarga o corto circuito. Montarlo en un sitio lo suficientemente accesible, como puede ser la propia salida de la alarma.

Montaje de un antirrobo eléctrico



21. El siguiente terminal rojo que sale del interruptor se lleva hasta la salida número 3 del cuerpo central del antirrobo, conveniendo tener suelto el fusible hasta que el montaje esté definitivamente terminado.



22. De los dos terminales azules que salen del interruptor y que son los últimos que faltan por conexionar de toda la instalación, el primero se enlaza directamente a masa, en cualquier punto de la carroceria o en el borne de la batería.



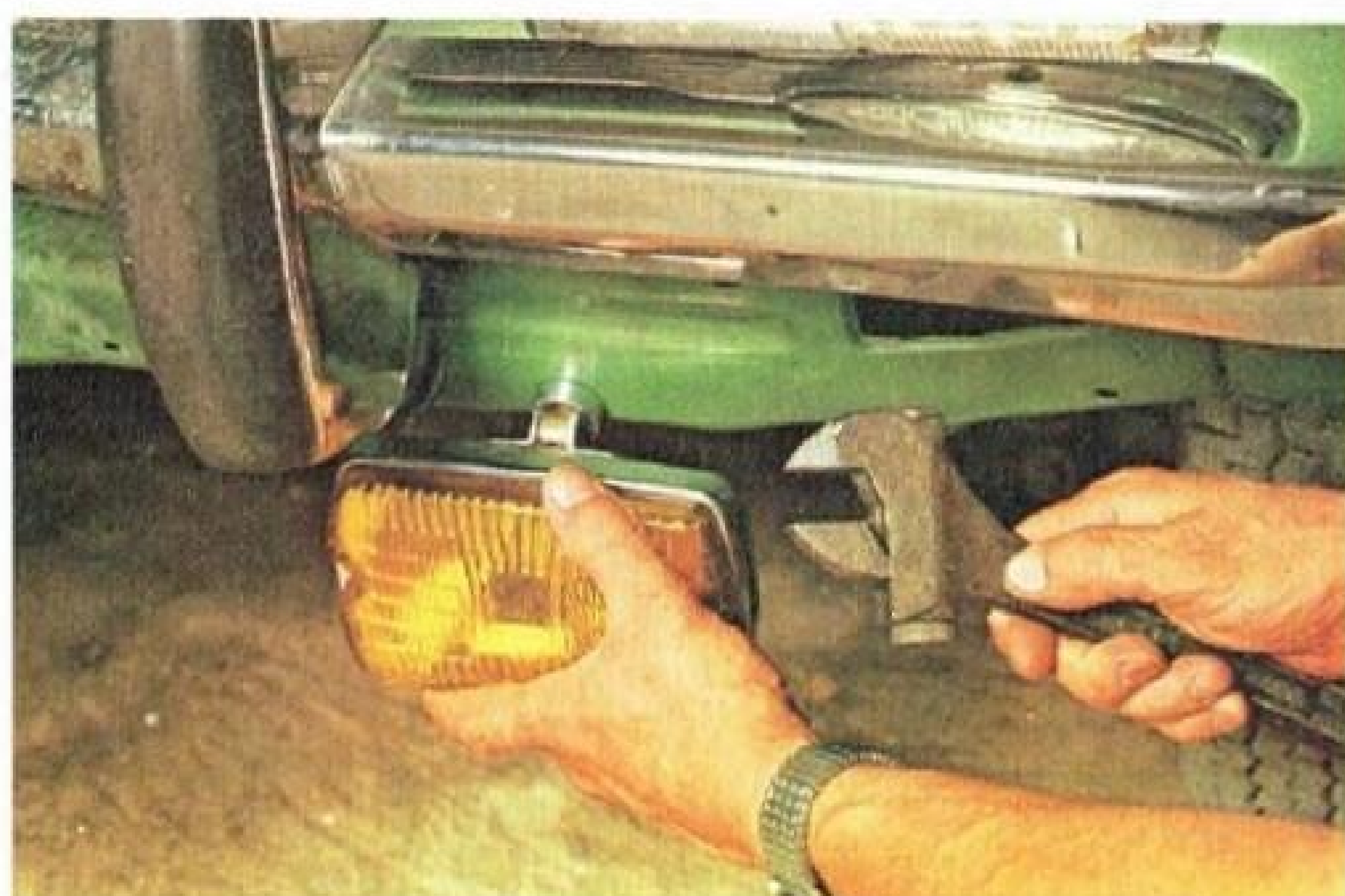
24. Una vez terminada la instalación, se conecta el fusible y sólo falta calibrar el percutor, para lo cual se ha de girar el tornillo de reglaje hacia el más hasta que se encienda la luz de aviso, volviendo ligeramente hacia atrás, en el momento justo en que se apaga.



25. El montaje ya está preparado para funcionar: Al accionar el interruptor se dispone de treinta segundos para abandonar el coche y cerrar todas sus puertas. Al volver a abrir tiene un tiempo de sólo cinco segundos para desconectarlo.



27. El interruptor inmediato de los capots permite que la bocina del coche se active tantas veces como se levanten estando la alarma conectada, siendo el disparo inmediato y permanente todo el tiempo que el capot se mantenga abierto.



28. También actuará la bocina de manera inmediata cuando traten de soltarse los faros de niebla, las ruedas o cualquier otro accesorio protegido mediante el tendido especial de masas. El autorradio tiene una doble protección si va conectado también a este cable.



23. El último terminal azul se ancla al terminal negativo del cable de baja de la bobina de encendido, con el objetivo de derivar los platinos a masa e imposibilitar el encendido. Puede hacerse en lugares ocultos, como el cuentavueltas...



26. El antirrobo se activa por caída de tensión de la batería, por lo que al abrir la puerta y encenderse la luz del habitáculo se activa la alarma, que comenzará a sonar, si no se desconecta el sistema, a los cinco segundos, quedando inactivo el encendido para impedir el arranque.



29. En efecto, el último refinamiento de esta alarma es que, gracias a su sistema de percutor, en caso de un golpe violento, como el necesario para romper un cristal, activará la alarma. Caso de elevarse el coche para trasladarlo sin permiso del dueño, la protesta también será inmediata.

CLASIFICACION DE LOS VEHICULOS DE COMPETICION

Los vehículos que se utilizan en competición se clasifican en dos grandes categorías, y cada una de ellas, en grupos. Las categorías son: A) **Vehículos de producción homologados.** B) **Vehículos de carrera.**

La categoría A comprende los siguientes grupos:

Grupo 1. Vehículo de turismo de serie.

Grupo 2. Vehículos de turismo.

Grupo 3. Vehículos de gran turismo de serie.

Grupo 4. Vehículos de gran turismo.

Grupo 5. Vehículos de producción especiales.

Y en la categoría B, estos otros grupos:

Grupo 6. Vehículos de carrera biplaza.

Grupo 7. Vehículos de carrera de Fórmula internacional.

Grupo 8. Vehículos de carrera de Fórmula libre.

Los coches de la **categoría A** han de ser siempre vehículos de producción homologada, es decir, vehículos de los los que se ha producido en serie un número mínimo de unidades de ejemplares idénticos y que se comercializa normalmente.

Estas series de fabricación han de ser de unidades idénticas, con la misma carrocería interior y exterior, idénticas partes mecánicas y chasis, y han de estar a la venta normal.

Los mínimos de fabricación son: 5.000 unidades en doce meses para los del grupo 1. Mil unidades en doce meses para los de los grupos 2 y 3. Cuatrocientas unidades mínimas en veinticuatro meses para los del grupo 4. El grupo está compuesto por vehículos procedentes de los otros grupos anteriores.

En cuanto a los **vehículos de carrera,** son los concebidos únicamente para carreras de velocidad, bien en circuito o en recorrido cerrado. Se clasifican según las especificaciones que marca, para un período de tiempo determinado, la Federación Internacional de Automovilismo. Los vehículos de carrera que no corresponden a ninguna fórmula internacional de la Federación se denominan **vehículos de carrera libre.**

La clasificación de un vehículo en uno de los grupos la realiza la Federación, previa la homologación correspondiente, que se efectúa a petición del fabricante y que se da una vez comprobado que se ha construido el número de unidades mínimo, con todos los requisitos técnicos y mecánicos precisos.

La homologación no tiene plazo de limitación, pero para los modelos fabricados en serie caduca a los cinco años de que el fabricante haya abandonado la producción en serie de ese modelo. Se considera abandonada la producción en serie desde el momento en que la producción anual es inferior al 10 por 100 del mínimo del grupo considerado. Es decir, un vehículo del grupo 1 que tiene un mínimo de 5.000 unidades en doce meses se entiende que ha dejado de construirse por el fabricante cuando éste produce menos de 500 unidades al año.

El número de ficha de homologación de base del vehículo indica el grupo en el que está incluido el coche: los números del 500 al 999 corresponden al grupo 4. Los del 1.000 al 1.999, al grupo 2. Del 3.000 al 3.999 corresponden al grupo 3, y del 5.000 al 5.999, al grupo 1.

Los vehículos homologados en grupo 1 pueden participar en grupo 2, los homologados en grupo 3 pueden participar en grupo 4.

Si al compararse un vehículo con su ficha de homologación surgiera alguna duda, los comisarios técnicos de la prueba deben recurrir al manual de entretenimiento de los fabricantes o al catálogo general que contenga comprendida la lista de las piezas de recambio. Cuando la reparación técnica de un vehículo muestra conformidad con la ficha de homologación, no es preciso considerar el año de fabricación.

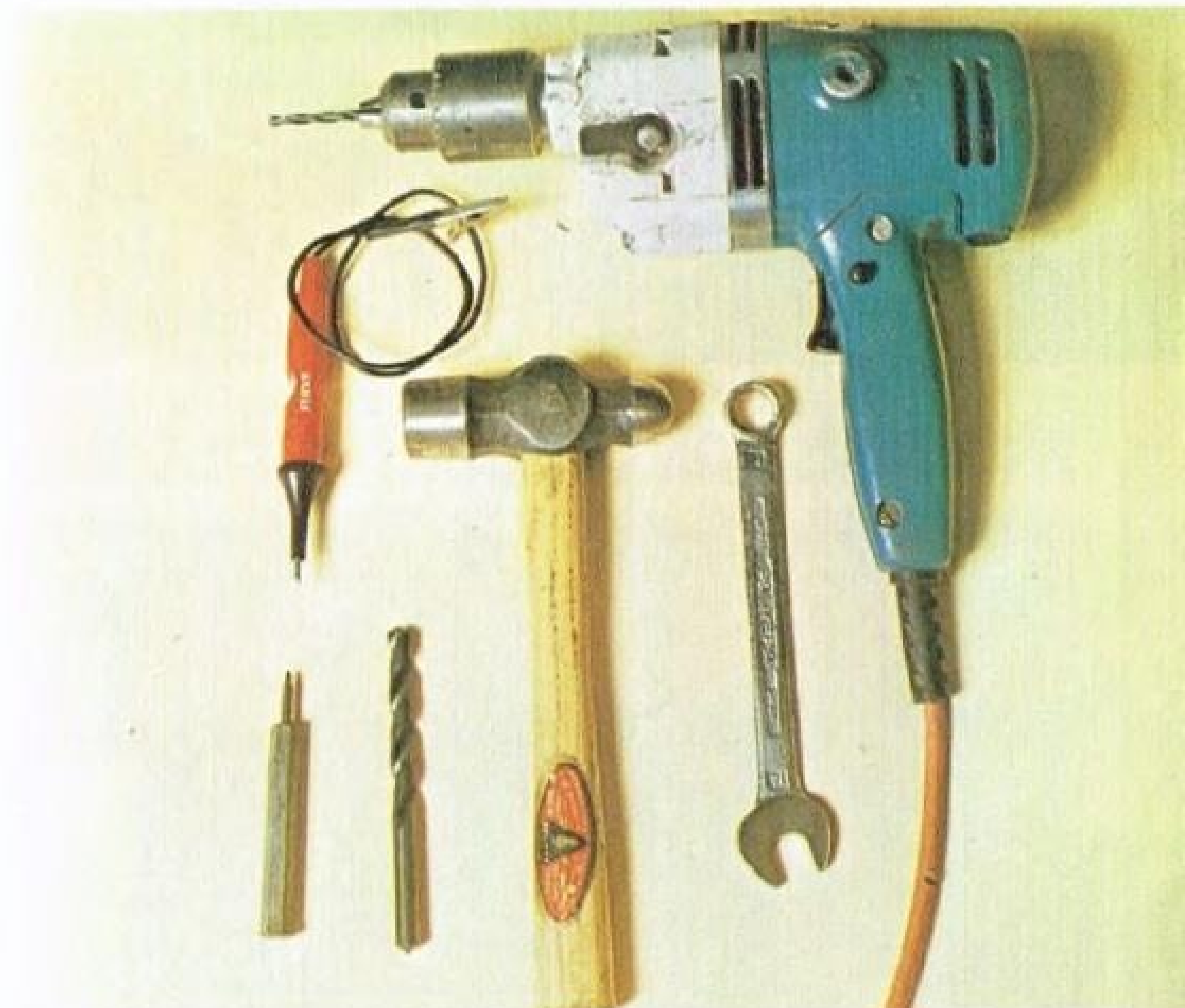
Cómo instalar un termómetro de temper

CADA invierno se producen numerosos accidentes por culpa del hielo, ese terrible enemigo invisible del automovilista que hace perder la adherencia de los neumáticos con el pavimento provocando terribles derrapajes. El peligro del hielo está precisamente en el factor sorpresa: no se ve. La carretera no presenta ninguna señal que indique que algo anormal ocurre, siendo frecuente los casos de presencia de hielo en dias secos, noches claras o mañanas despejadas. El coche tiene una correcta adherencia y el conductor marcha confiado hasta que súbitamente, al entrar en una vaguada, una curva en sombra o un puente sobre cualquier arroyo, el coche mete sus ruedas en una placa de hielo y se pierde el control del mismo.

Cierto que las carreteras disponen de unas señales que indican precaución por pavimento resbaladizo en los puntos más peligrosos, pero éstos son minoria en relación a las zonas donde pueden encontrarse, y además el problema aumenta con los



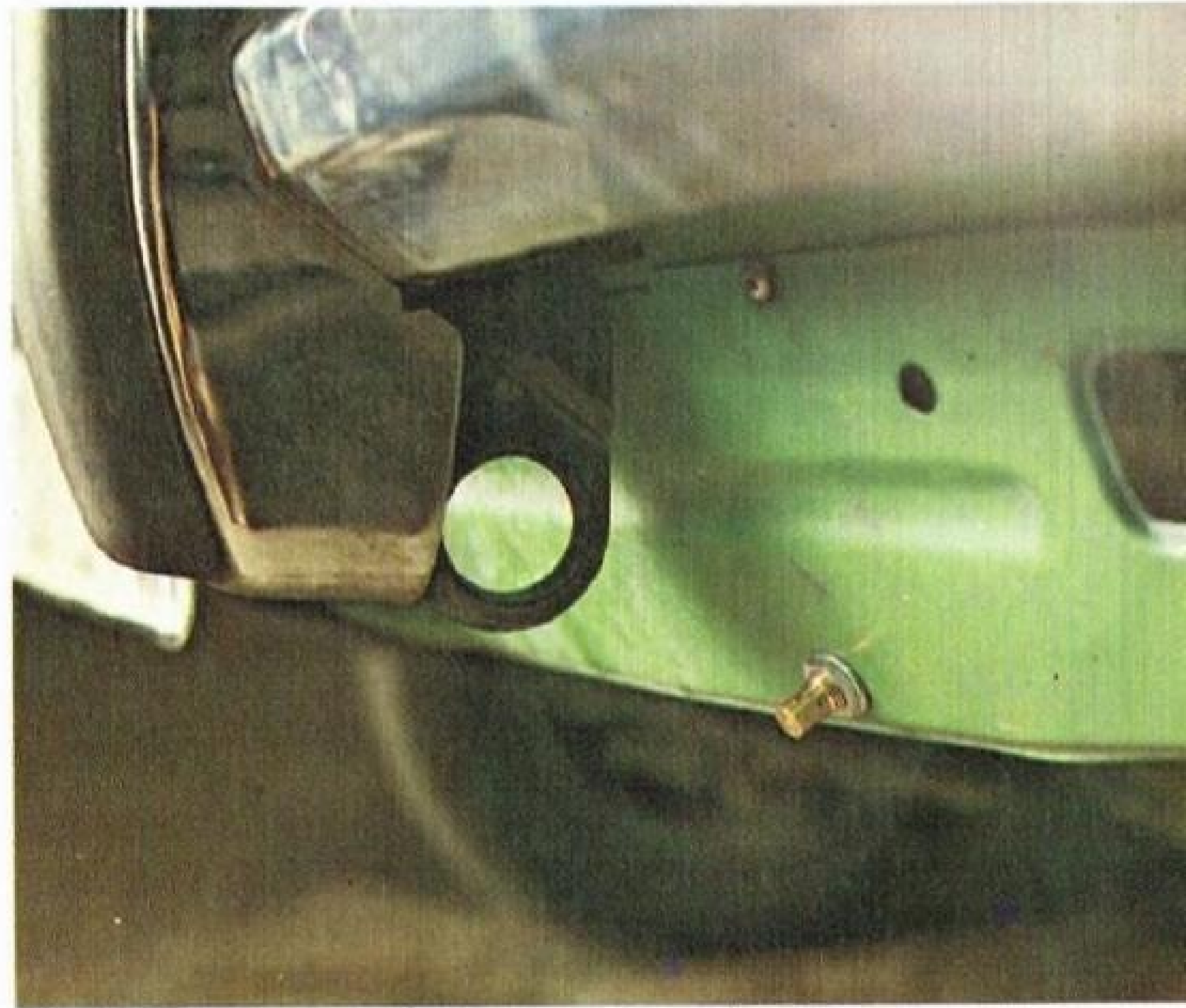
1. El termómetro exterior utilizado en este montaje se comercializa en forma de "kit", incluyendo la esfera interior, la sonda y el conjunto de cables ya preparados, aunque los terminales carecen de funda protectora.



2. La herramienta necesaria para el montaje se centra en la necesaria para taladrar el alojamiento del sensor en el frontal del coche y, en caso necesario, el orificio del tablero para alojar la esfera, aunque aquí se montó sobre soporte.



5. Antes de montar el sensor pasar un limatón redondo para conseguir quitar la pintura de los bordes y lograr así una buena masa. El apriete ha de ser enérgico y no puede olvidarse insertar la correspondiente arandela.

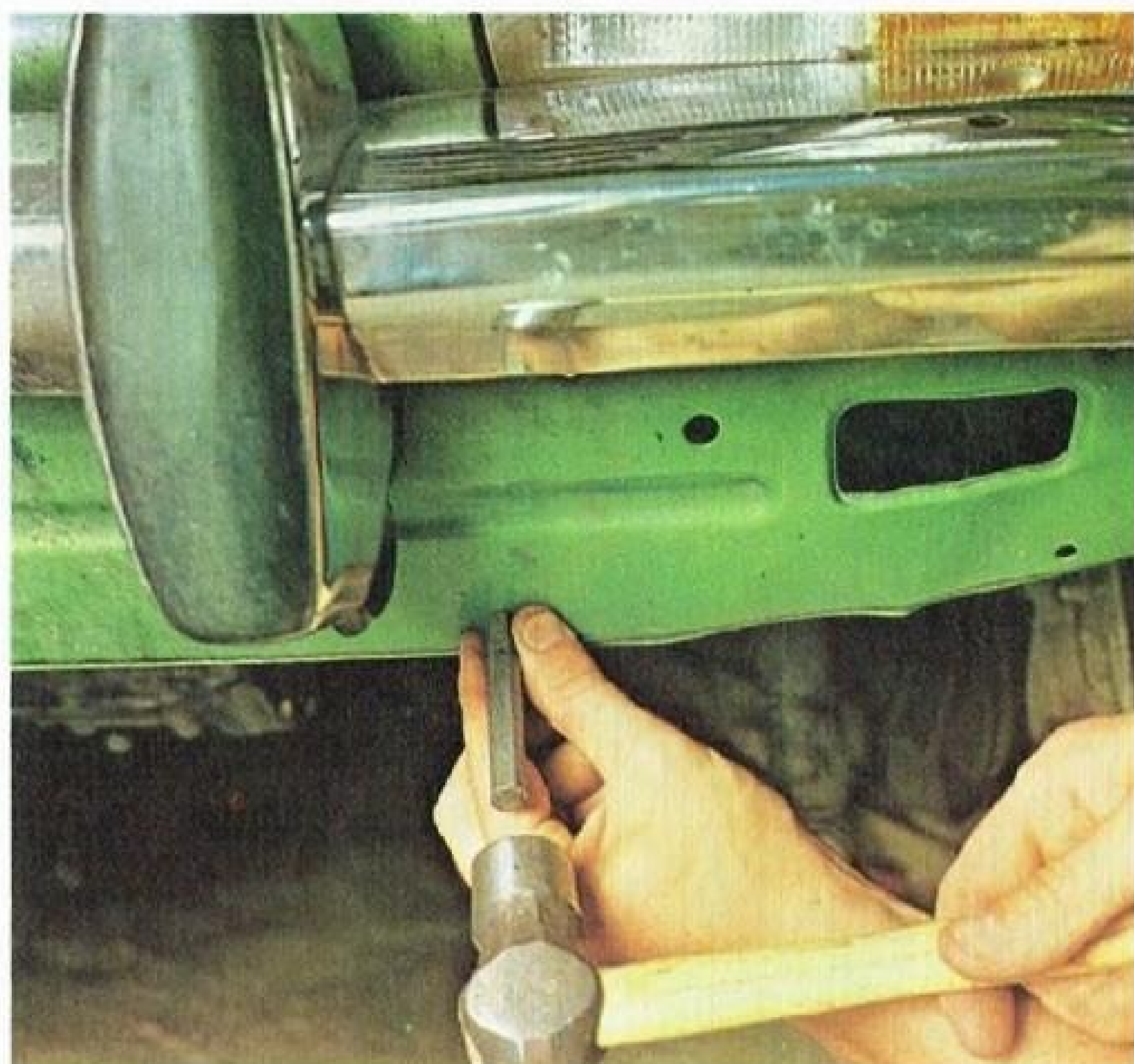


6. Queda así el sensor montado en excelente posición, ya que apunta direcamente al sentido de la marcha, cerca del suelo y por delante del motor. El cable se dirige hacia el habitáculo pasando por el vano del motor.

cambios de clima entre una temporada y otra. El hielo resulta especialmente conflictivo para la circulación en paises surcados de cadenas montañosas y de meseta alta donde las heladas son abundantes durante un período de tiempo que supera incluso al invierno oficial.

Hasta el momento la única información permanente sobre el estado de carreteras era a través de los medios informativos, prensa o radio, que en los partes meteorológicos informan sobre el estado de las carreteras, aunque de manera genérica, cuando el peligro, ya se ha dicho, está precisamente en las placas de hielo que pueden formarse en sitios insospechados. Ahora es posible equipar al automóvil con un equipo permanente de detección de hielo, de fácil montaje y capaz de facilitar al conductor información constante sobre la posibilidad de formación de hielo: se trata de un simple termómetro de temperatura exterior, pero dotado de una precisión y de una rapidez de medida excelentes.

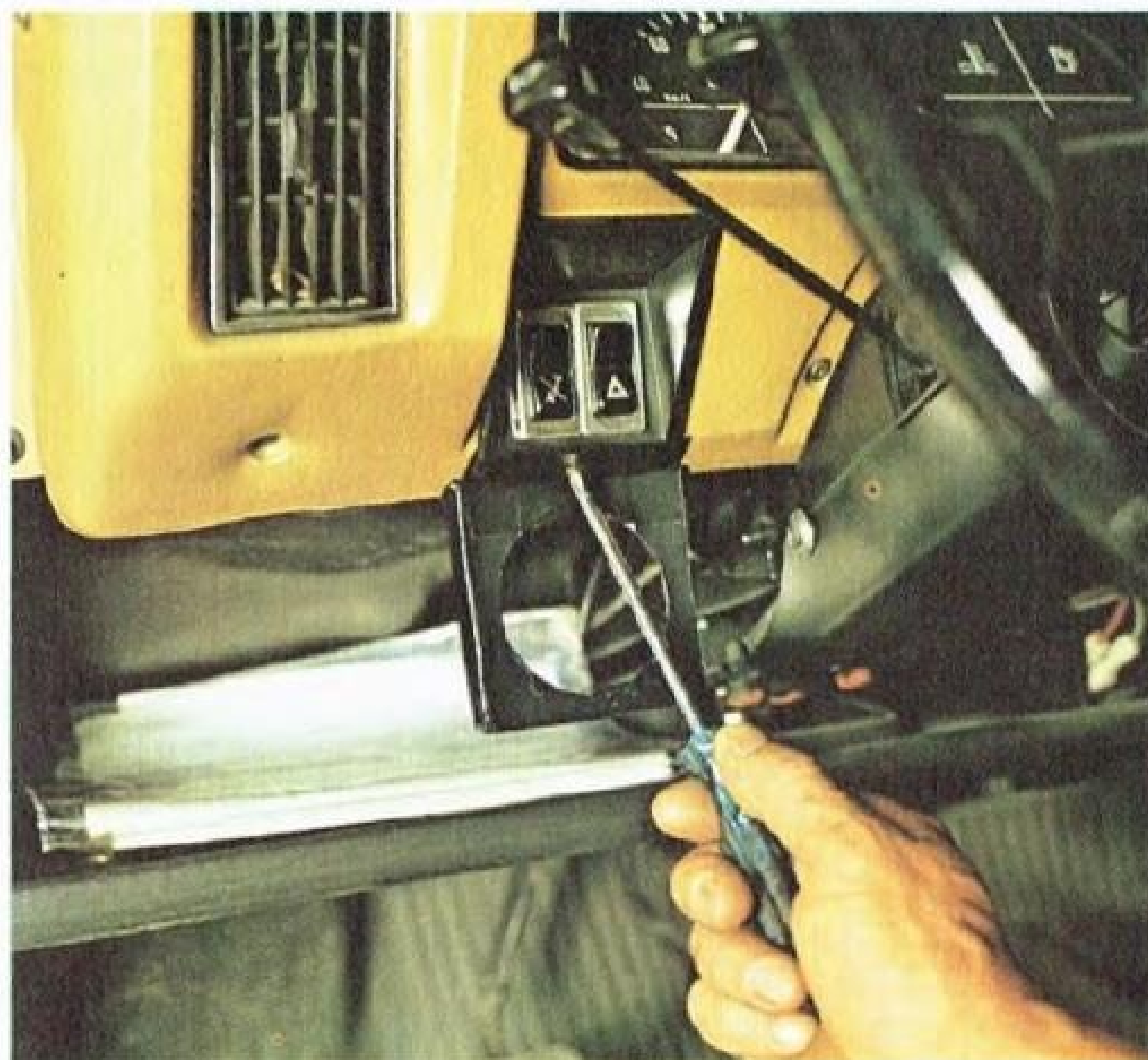




3. Lo primero es determinar el punto del frontal en el que se piensa instalar la sonda, y se granetea. Interesa un punto muy ventilado, pero lo suficientemente protegido contra golpes y, por supuesto, del calor del motor.



4. La toma del sensor se realiza mediante tuerca y es muy importante ajustar bien la carcasa protectora de goma que lo aislará contra la humedad. Hecho el empalme, se taladra al calibre requerido para insertarlo en su alojamiento.



7. Se pasa ya al habitáculo para buscar en el salpicadero el sitio más adecuado para el montaje. En este caso se ha decidido hacerlo sobre soporte de aluminio ubicado bajo el volante y pintado en negro mate para evitar reflejos.

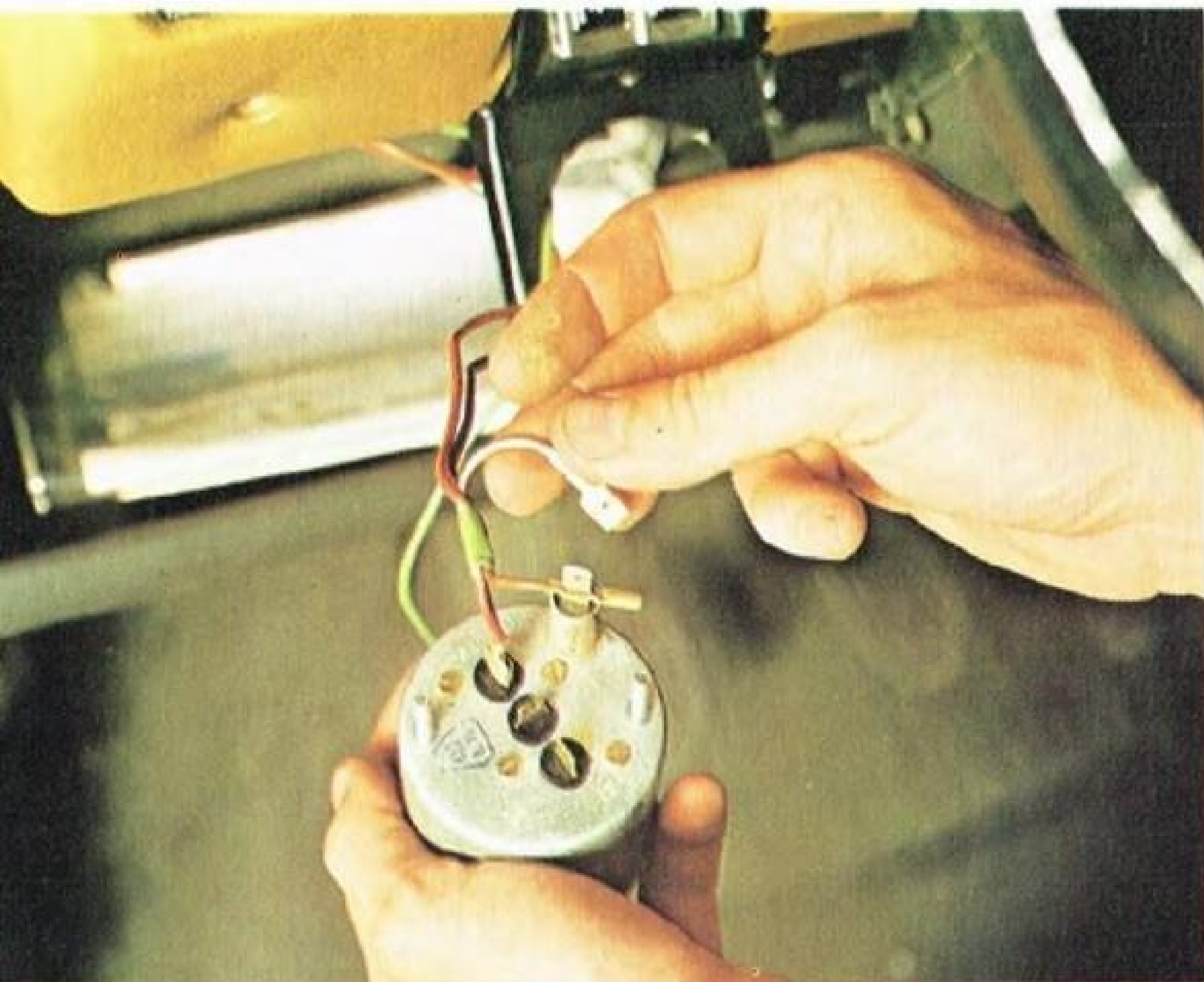


8. La instalación eléctrica en este caso es bien sencilla. Primero se enlaza el positivo, que ha de pasar ineludiblemente por llave de contacto e ir protegido por fusible. Será fácil encontrar bajo el cuadro algún cable de conexión.

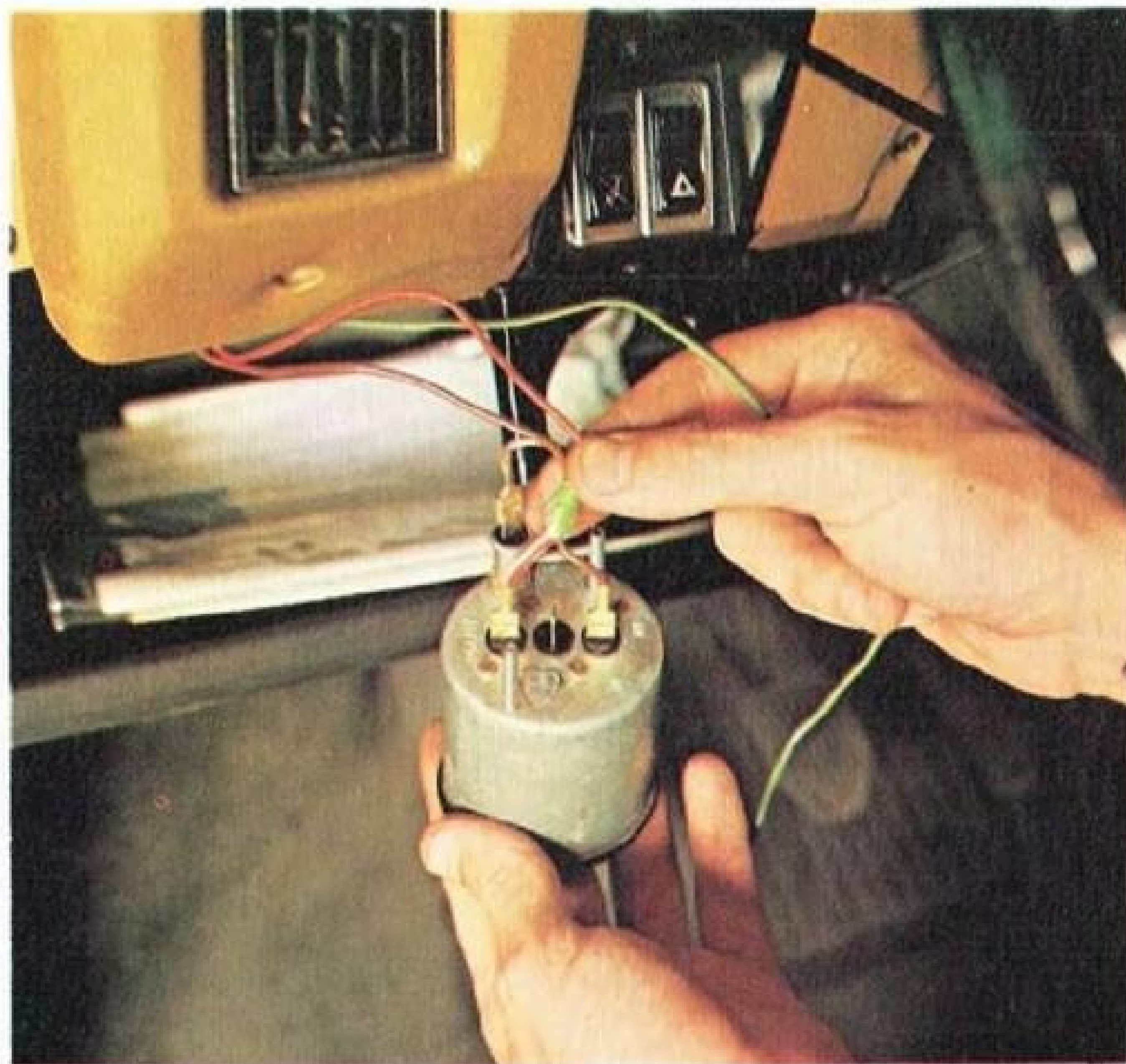
Cómo instalar un termómetro de temperatura exterior

La esfera de dicho termómetro va instalada en lugar visible del salpicadero, mientras que la sonda se sitúa en el frontal del coche, próximo a las ruedas y en un lugar muy aireado, aunque lógicamente protegido contra posibles golpes de aparcamiento. Su trabajo es permanente durante todo el año, pero su eficacia real, como auténtico elemento de seguridad activa, se produce en invierno, ya que al marcar temperaturas próximas a los cero grados existe evidente peligro de presencia de hielo.

En un automóvil moderno, dotado de un eficaz sistema de climatización interior, es prácticamente imposible detectar la temperatura exterior, mientras que un termómetro convencional, emplazado fuera del habitáculo, no puede dar medidas rápidas y precisas. Con el equipo cuyo montaje detallamos y que se vende en prácticamente todos los países, dicha medición es muy



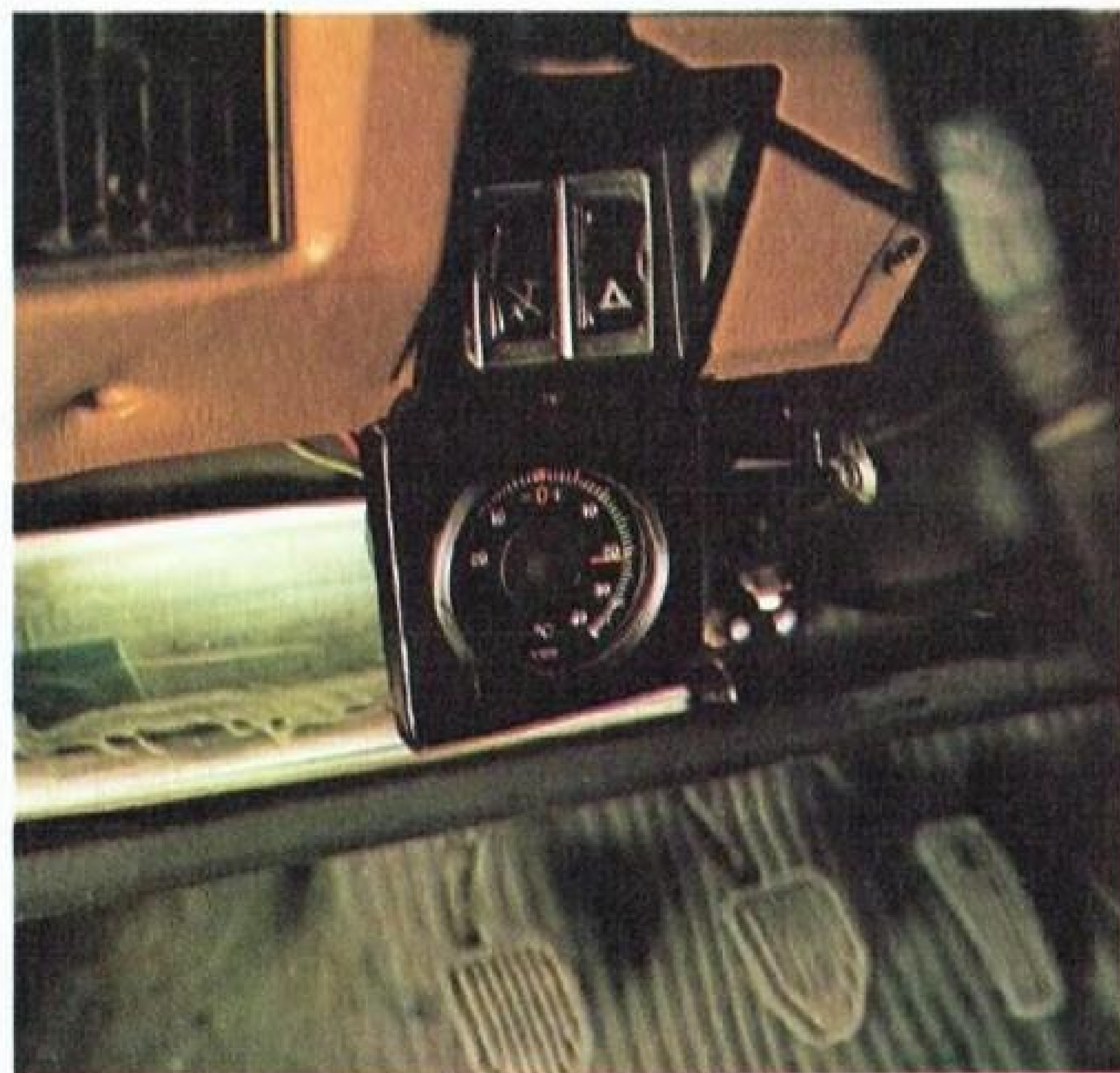
9. La toma del positivo ya va enlazada en el "kit" con un empalme que alimenta la pequeña bombilla que ilumina la esfera y, a la vez, la luz de emergencia por posible formación de hielo. La toma de masa es directa.



10. Para conexionar la masa puede optarse por enlazar con alguna otra general de las que se encuentren bajo el tablero, o incluso afianzarla a los tornillos de sujeción del soporte, si es que van sobre banda metálica.



13. Ya sólo falta verificar el correcto funcionamiento del reloj: al dar al contacto la aguja sube inmediatamente hasta señalar, con bastante precisión, la temperatura exterior, que en este caso se sitúa sobre los 25 grados sobre cero.

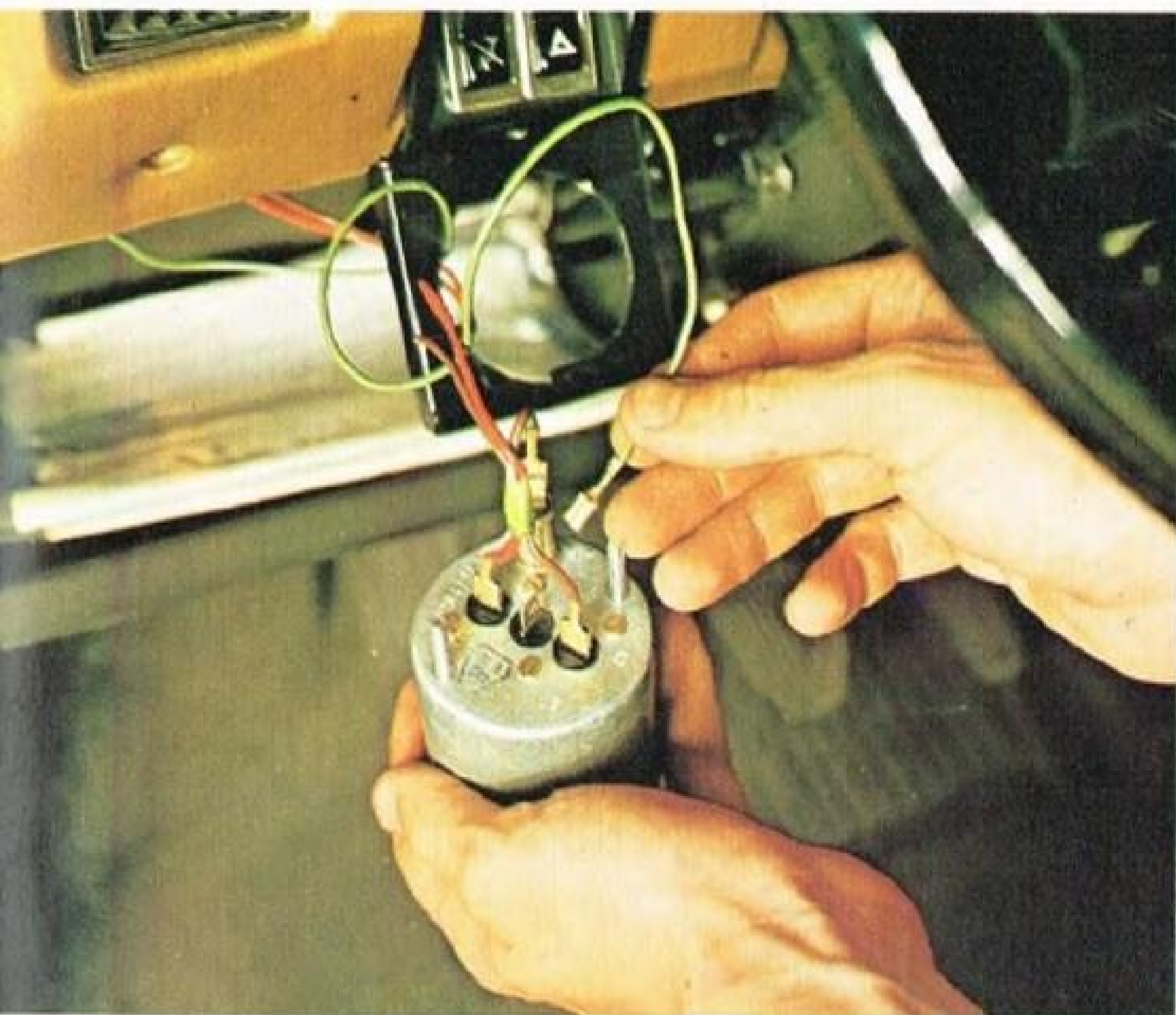


14. En verano este termómetro será muy útil a coches equipados con acondicionador de aire, pues en combinación con un termómetro de interior permitirá conocer las diferencias de temperatura y el eficaz funcionamiento del mismo.

exacta y permanente; además, tiene un sistema de alarma que activa un piloto rojo cuando la temperatura se acerca a valores peligrosos, cara a la formación de hielo.

Durante el resto del año dicho termómetro también aporta interesantes indicaciones, sobre todo combinado con un termómetro de temperatura interior; así, a los poseedores de un equipo de aire acondicionado les dará lecturas reales sobre la eficacia del mismo, sirviendo también para detectar rendimientos anormales o fallos en el equipo de refrigeración ocasionados por una fuerte temperatura exterior.

El montaje, como se ve en la secuencia fotográfica, es sencillo y la única precaución es la de colocar la sonda en un lugar en permanente comunicación con el aire frontal, pero a la vez protegido contra impactos en maniobras de aparcamiento o pequeñas colisiones urbanas.



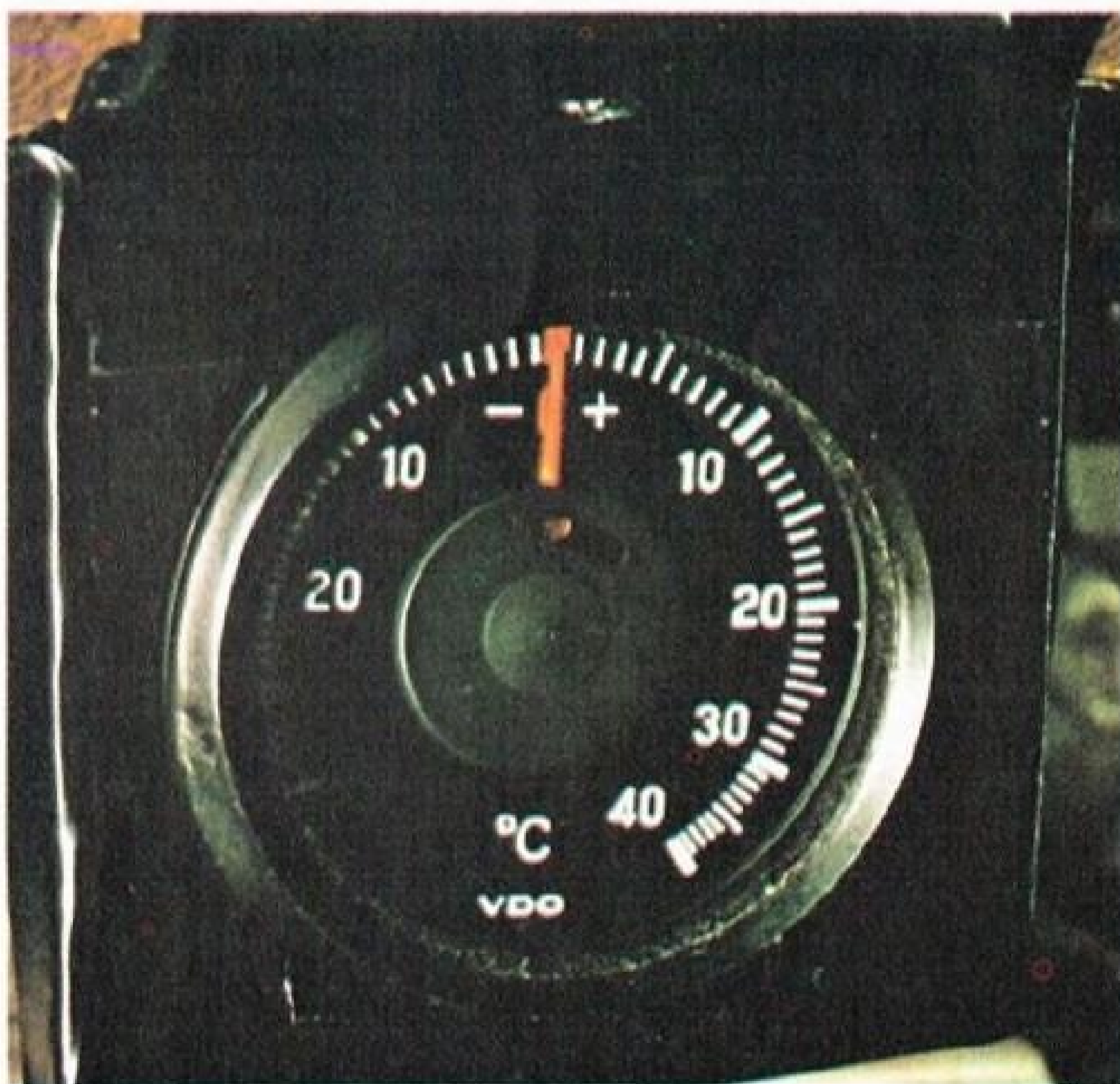
11. Para completar la instalación ya sólo falta acoplar el terminal del cable que llega directamente desde el sensor y que emite los impulsos que marcan sobre la esfera la temperatura registrada en cada momento.



12. En el "kit" la sujeción del reloj al salpicadero o al soporte está resuelta mediante dos varillas con rosca de apriete manual, un sistema algo anticuado pero que puede valer, siempre y cuando el apriete sea enérgico.



15. Pero la verdadera utilidad es en el invierno y para todos los coches, pues avisará del peligro de formación de hielo sobre la carretera cuando la temperatura ronde los cero grados, aviso que se amplía con una lucecilla roja de alerta.



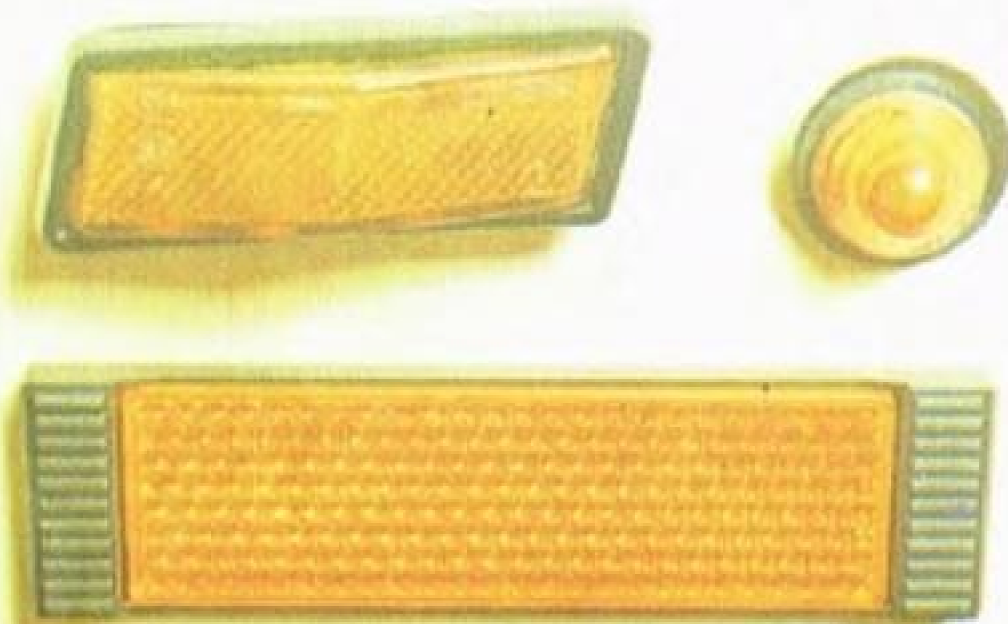
16. Dicha lucecilla funciona en una zona comprendida entre los dos grados positivos y los tres negativos. Para verificar su funcionamiento en verano, puede recurrirse al truco de aplicar un simple cubito de hielo al sensor.

Instalación de intermitentes laterales

LA práctica totalidad de los coches fabricados hace más de cinco años y muchos modelos, especialmente de la gama básica, entre los construidos de aquella fecha hacia acá, adolecen de una deficiente señalización lateral, ya que fue a partir de entonces cuando comenzó a sentirse la necesidad de dotar a los flancos de los coches de equipos ópticos que complementaran la señalización luminosa tradicional. El sistema se ha mostrado útil, mejorando los niveles de seguridad de los coches, sobre todo en la circulación por las grandes ciudades, en donde el aumento de la densidad del tráfico rodado hace que la señalización de maniobras incremente su importancia de día en día, cara a reducir el número de colisiones.

La posición tradicional de los intermitentes, en el frontal y en la trasera del coche, impide que éstos sean vistos por los conductores que circulan a ambos lados, y de ahí la eficacia de dotar a las aletas con intermitentes complementarios incorporados a los tradicionales. Durante cierto tiempo se pensó que un mínimo punto de luz bastaba para dicho cometido, pero conforme pasa el tiempo y se acumulan experiencias, los fabricantes aumentan el tamaño de dichos pilotos, complementándoles incluso con tiras reflectantes y rebordeando los pilotos frontales y traseros para que cubran también los laterales, tal es la importancia que merece dicha señalización lateral.

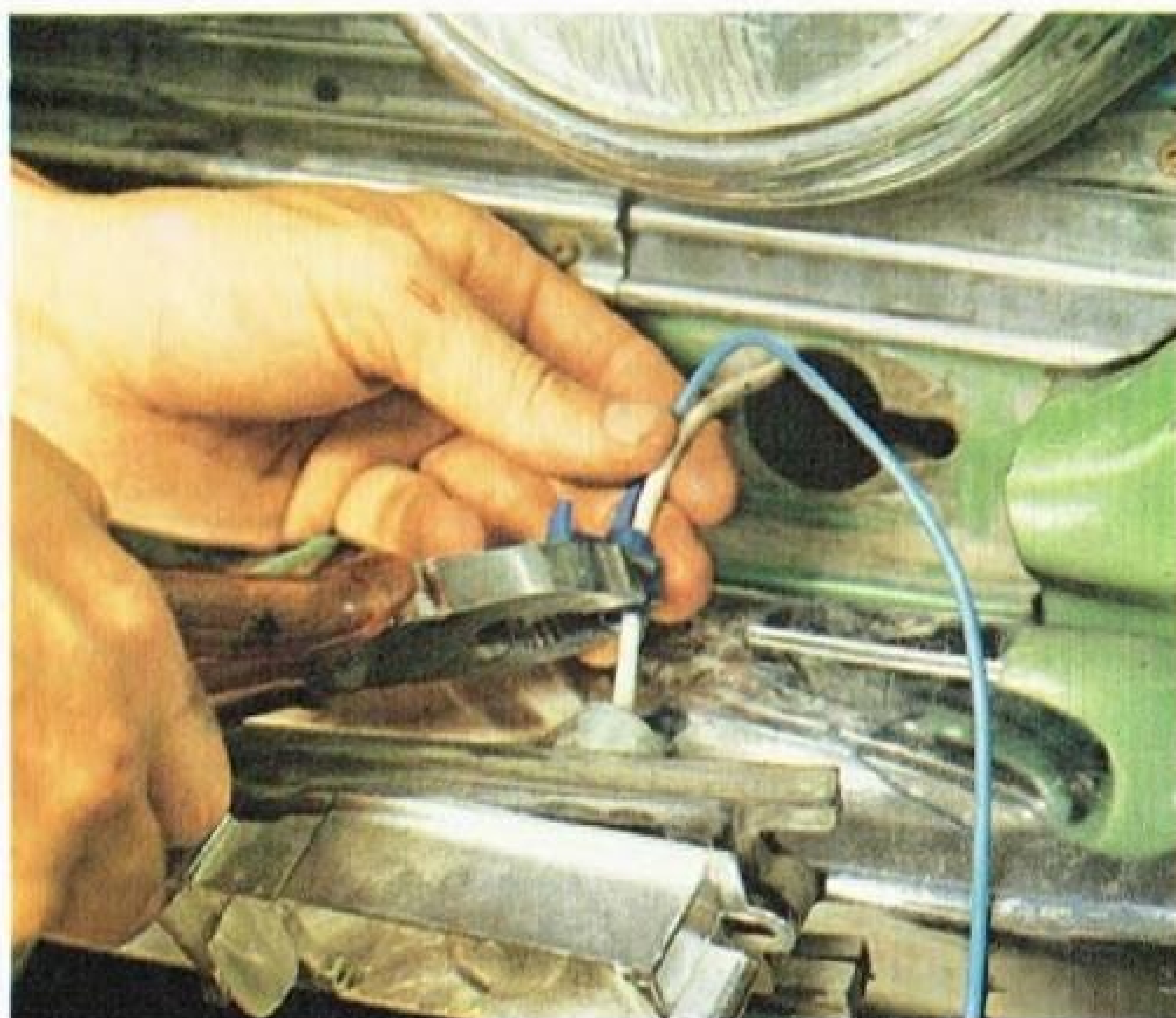
Existen en el mercado infinidad de pilotos en tono ámbar, acoplables a los latera-



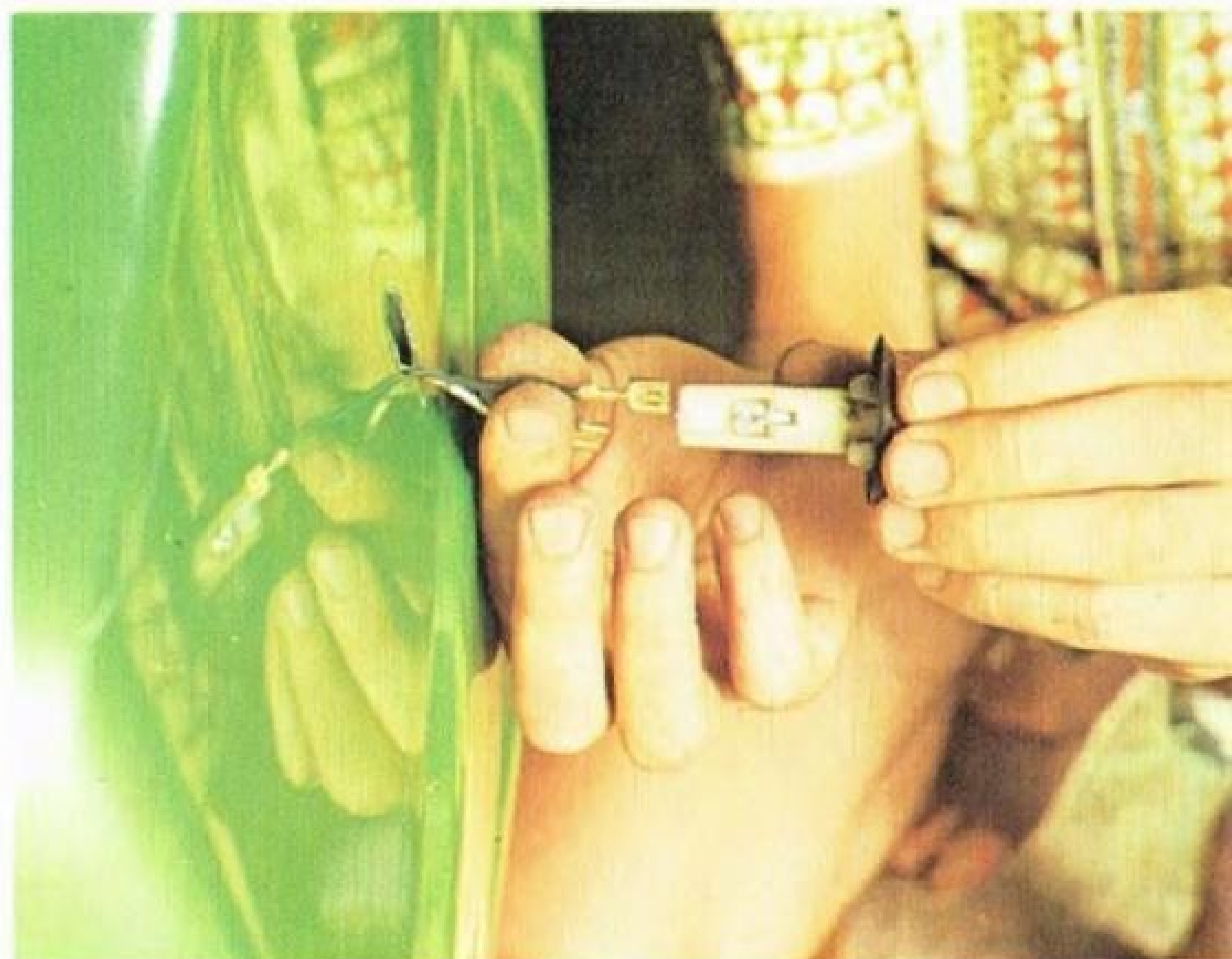
1. Desde un simple punto de luz, a una gran superficie reforzada con partes reflectantes, existen intermitentes laterales para todos los gustos y adaptables incluso a coches antiguos sin que pierdan estética. El montaje es, en cualquier caso, muy sencillo.



2. Todos los pilotos vienen acompañados de una junta de goma pensada para ajustar mejor a la carrocería y que sirve a la vez de excelente patrón para marcar la superficie a perforar sobre la aleta, lo que supone el primer paso del montaje.



5. De hecho, el único peligro de este montaje es el de hacer el orificio mayor de lo necesario. La instalación eléctrica resulta bastante sencilla, pues se conexiona en serie con la alimentación del piloto frontal.



6. Los cables se traen hasta el nuevo piloto bordeando la zona interior de la aleta y, una vez ajustados en su sitio, se introduce el piloto y se cubre el conjunto con la correspondiente funda de goma que lo aislará de la humedad.

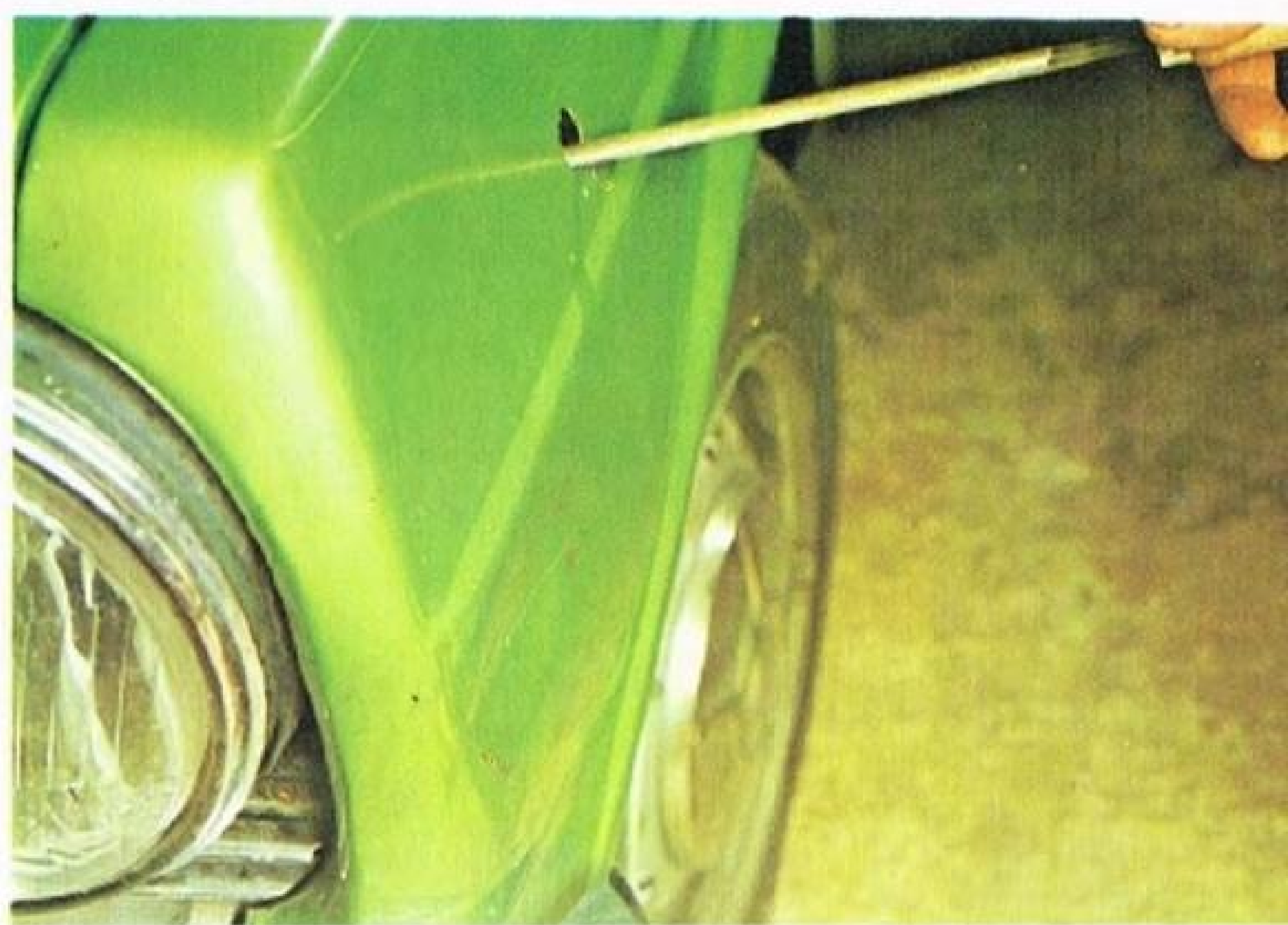
les del coche y que pueden adaptarse con facilidad a aquellos modelos que carecen de dicha señalización o que la tienen en un tamaño mínimo. Interesa destacar al respecto que cuando un fabricante decide reactualizar un modelo que lleva ya un cierto tiempo en el mercado y está algo "pasado de moda", lo primero que cambia es el diseño de los grupos ópticos, algo que viene resultando muy sencillo y que, saben por experiencia, cambia y resalta en mucho el diseño original.

Imitando, pues, a los fabricantes, los usuarios particulares pueden acometer por sí mismos una cura de rejuvenecimiento de su coche cuando ya se encuentren algo aburridos de su línea, bastando entonces con sustituir los grupos ópticos originales por los diseñados para modelos más recientes. Es un truco que siempre da excelentes resultados.

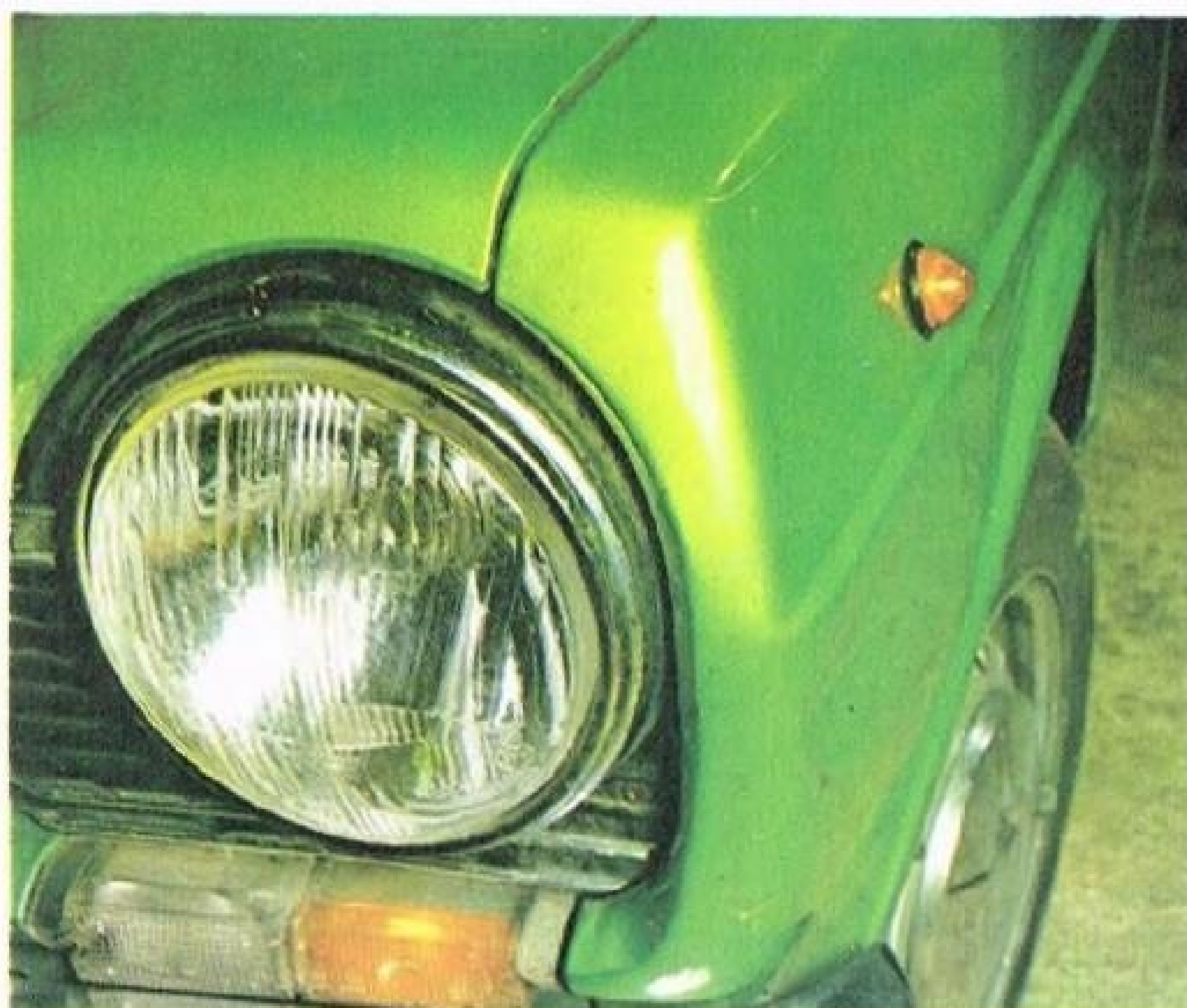
El montaje de intermitentes laterales es, en cualquier caso, bien sencillo, bastando con realizar los taladros correspondientes en el punto deseado de la chapa, para lo cual servirá de patrón la junta de goma que hace asiento en la carrocería. Tras ello se enlaza el piloto, que generalmente suele ajustarse por simple presión, y se conexionan los cables con el del piloto frontal, para que funcionen al unísono. Ni que decir tiene que se han de guardar al máximo proporciones entre el punto de montaje a uno y al otro costado de la carrocería.



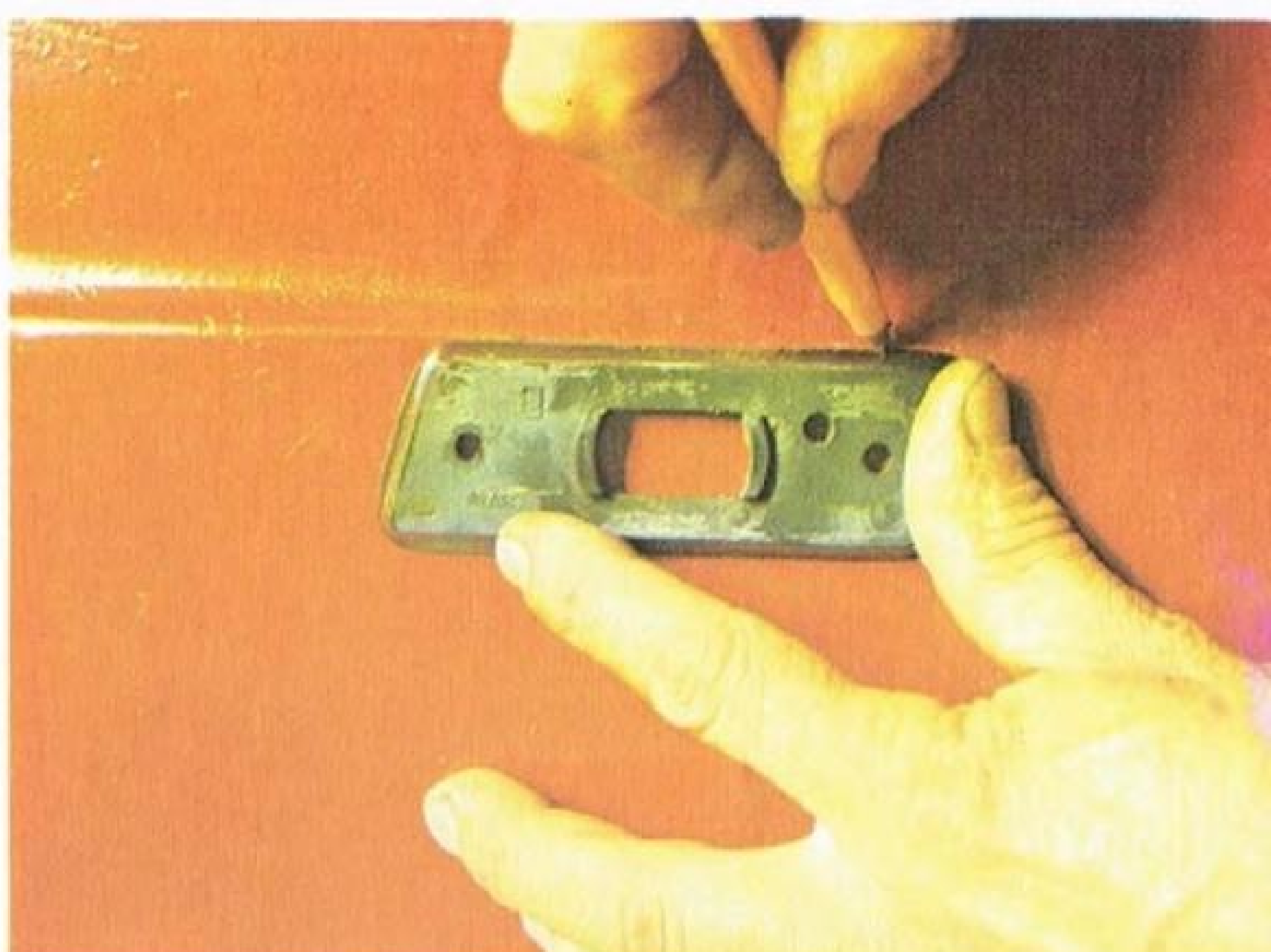
3. Se taladra luego paulatinamente hasta el número de broca más alto del que se disponga, teniendo la precaución de girar siempre a la mínima velocidad posible, sobre todo al practicar el primer orificio, que se hará con una broca no mayor de 4 mm.



4. A continuación se amplía el orificio por medio de un limatón redondo de diente fino, para impedir que agarre la aleta y ésta pueda alambearse. Vigilar continuamente lo que falta para conseguir que el piloto encaje correctamente.

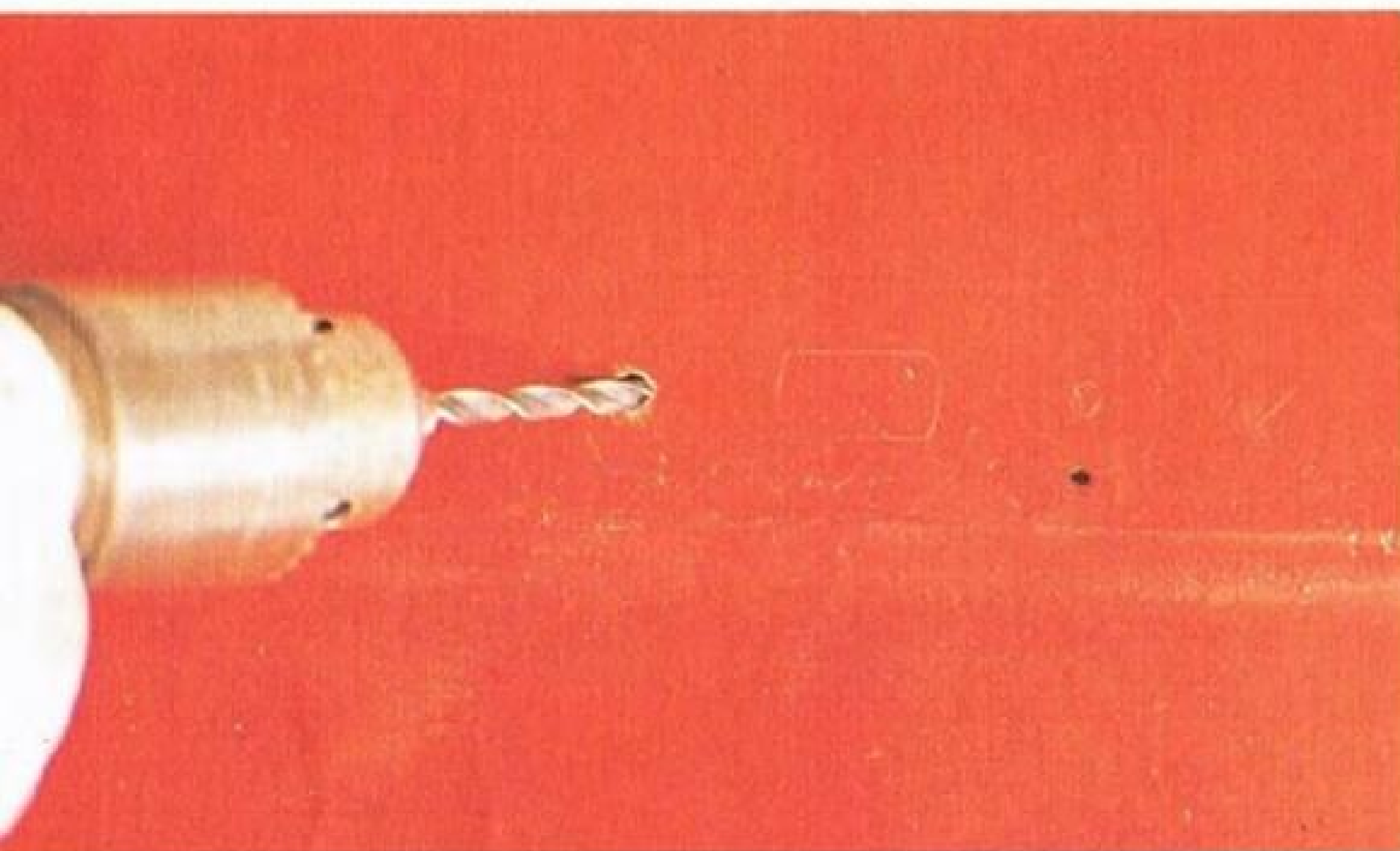


7. Aquí puede verse el resultado final: El coche dispone de una señalización capaz de prevenir sobre cambios de marcha a todos aquellos que circulan a la misma altura y para quienes el piloto frontal y el trasero no son visibles.



8. Cuando en lugar de un piloto circular pequeño desean instalarse otros de mayor tamaño, la operación es prácticamente la misma, aunque la precisión en las mediciones requiere ser algo más exacta para lograr un buen ajuste.

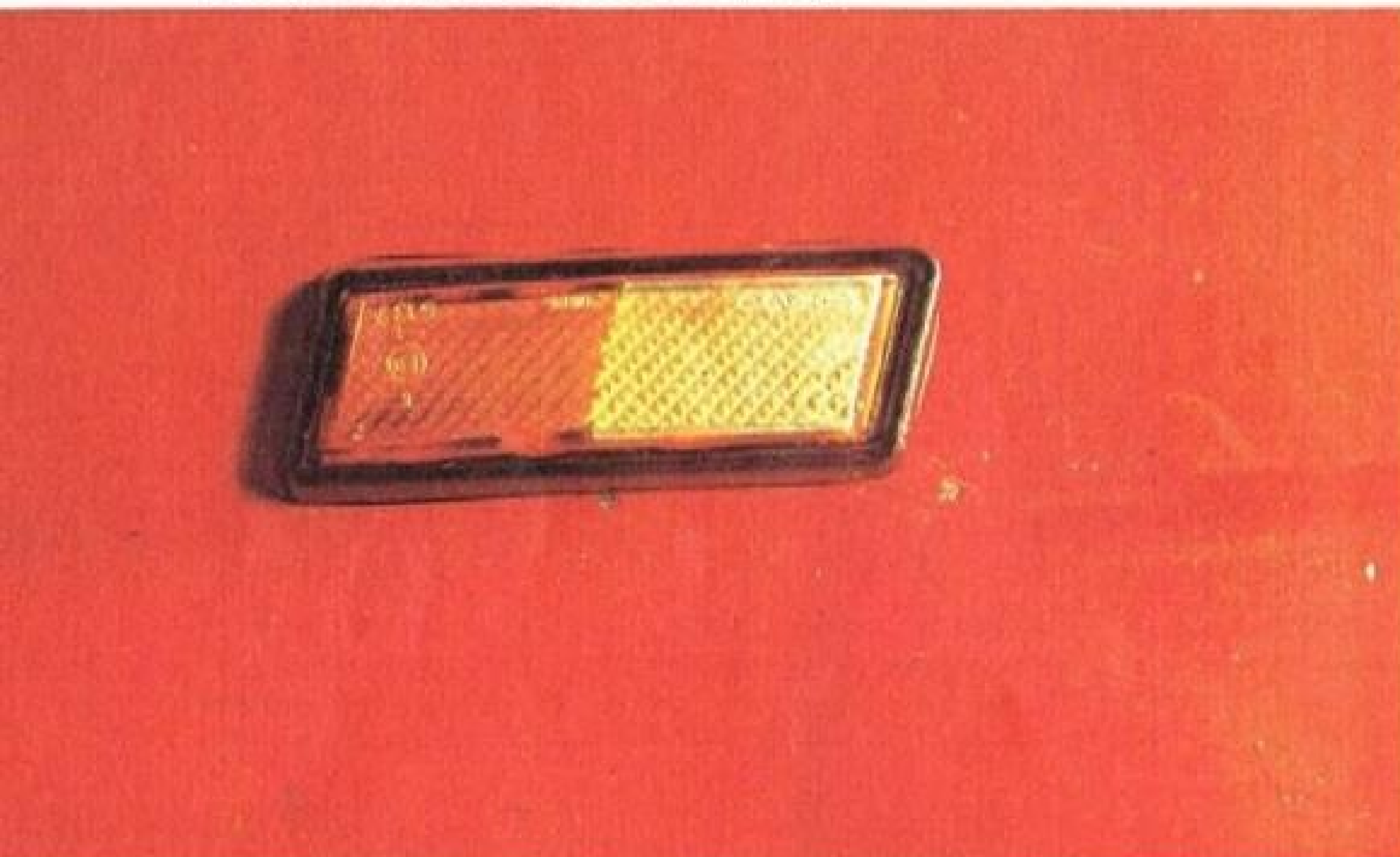
Instalación de intermitentes laterales



9. Dibujado todo el contorno a perforar sobre la chapa, se granetea y se inicia el trabajo con el taladro, calculando bien el diámetro de las brocas requeridas para que asienten los pivotes de anclaje.



10. Aguarda luego un esmerado trabajo con el limatón para ir moldeando el agujero central, aunque esta vez sin el problema de ajuste, ya que éste queda asegurado por los pivotes que engranan en los orificios laterales.



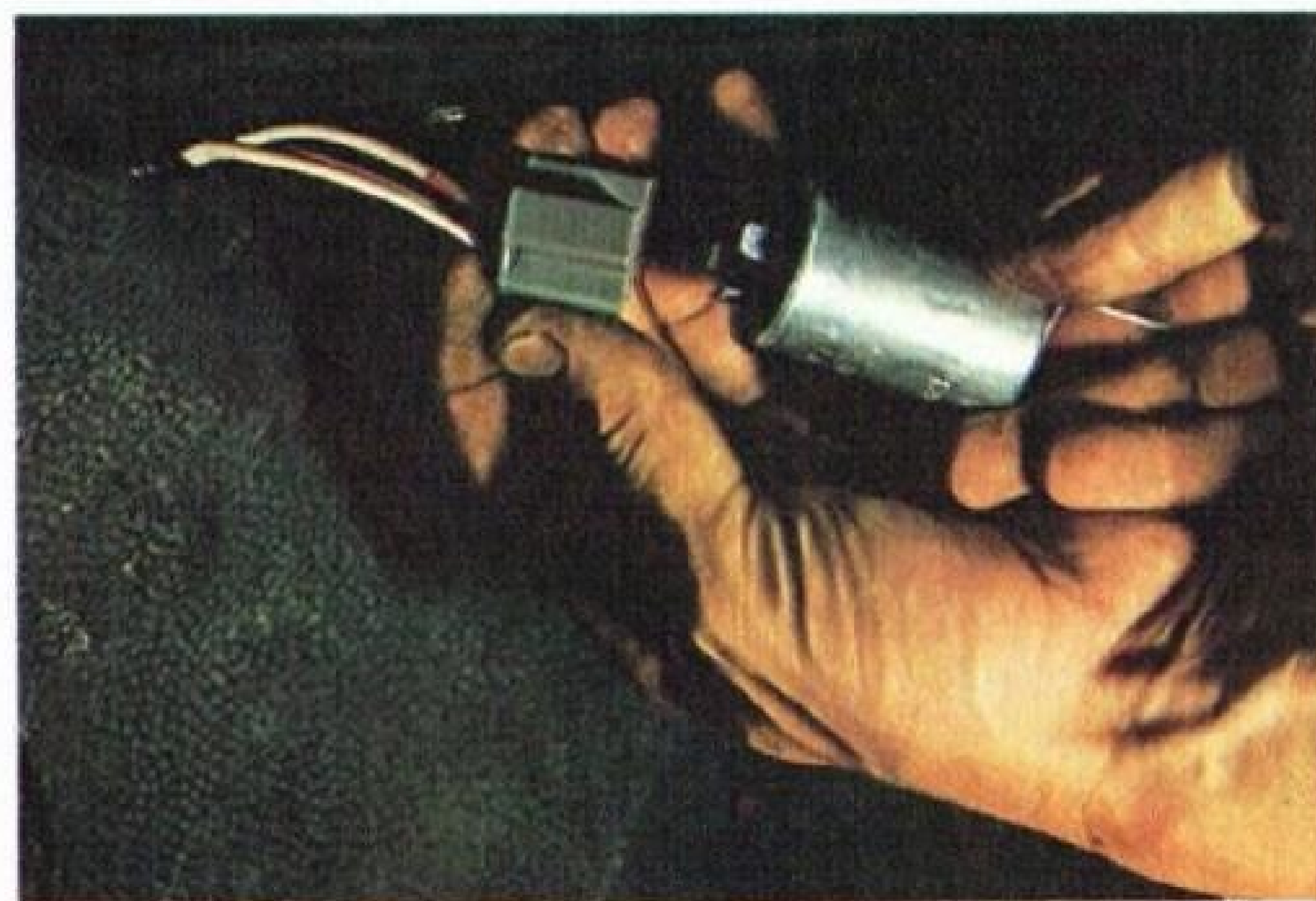
11. Además de su mayor capacidad luminosa, este tipo de pilotos se adapta mejor, desde el punto de vista estético, a la línea de la mayoría de los coches de actual fabricación, por lo que su montaje resulta más recomendable.



12. Cuando se trabaja con intermitentes, interesa vigilar la caja de intermitencias, situada bajo el salpicadero del coche. Si los intervalos entre cada destello duran más de un segundo, interesará su cambio por otra más rápida.



13. Cambiar esta caja de intermitencias es bastante sencillo, pues todo se reduce a soltar el tornillo que hace a la vez de soporte y de toma de masa, para que el conjunto quede libre.



14. Se suelta luego la clema que enlaza los cables y se reemplaza el bote por otro nuevo. La frecuencia de funcionamiento recomendable, ya se ha dicho, es de un destello por segundo.

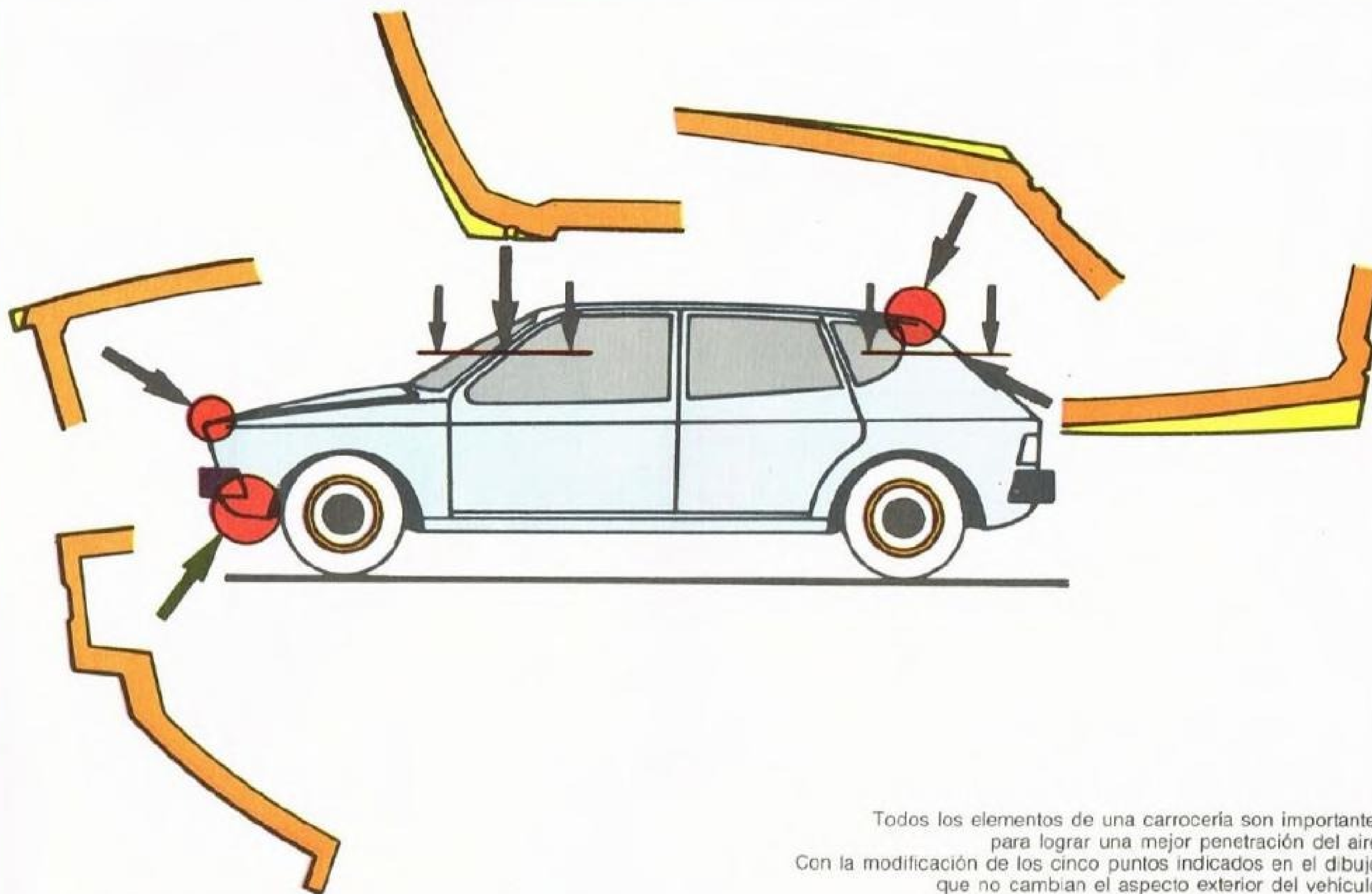
La aerodinámica

UNO de los factores sobre los que en la actualidad más trabajan los estilistas y diseñadores de automóviles es, sin lugar a dudas, la aerodinámica y el modo de conjugarla con la mejor habitabilidad posible. La aerodinámica es una parte de la física, que estudia el comportamiento de los fluidos en movimiento y su interacción sobre un cuerpo sólido sumergido en él. Normalmente el fluido considerado es el aire. Por tanto, la aerodinámica referida al automóvil estudia la acción del aire sobre la superficie del automóvil y es preciso tener presente que físicamente se producen los mismos fenómenos cuando el objeto sumergido está en reposo y el fluido en movimiento (situación típica de laboratorio), que cuando el objeto está en movimiento y el fluido en reposo (situación real).

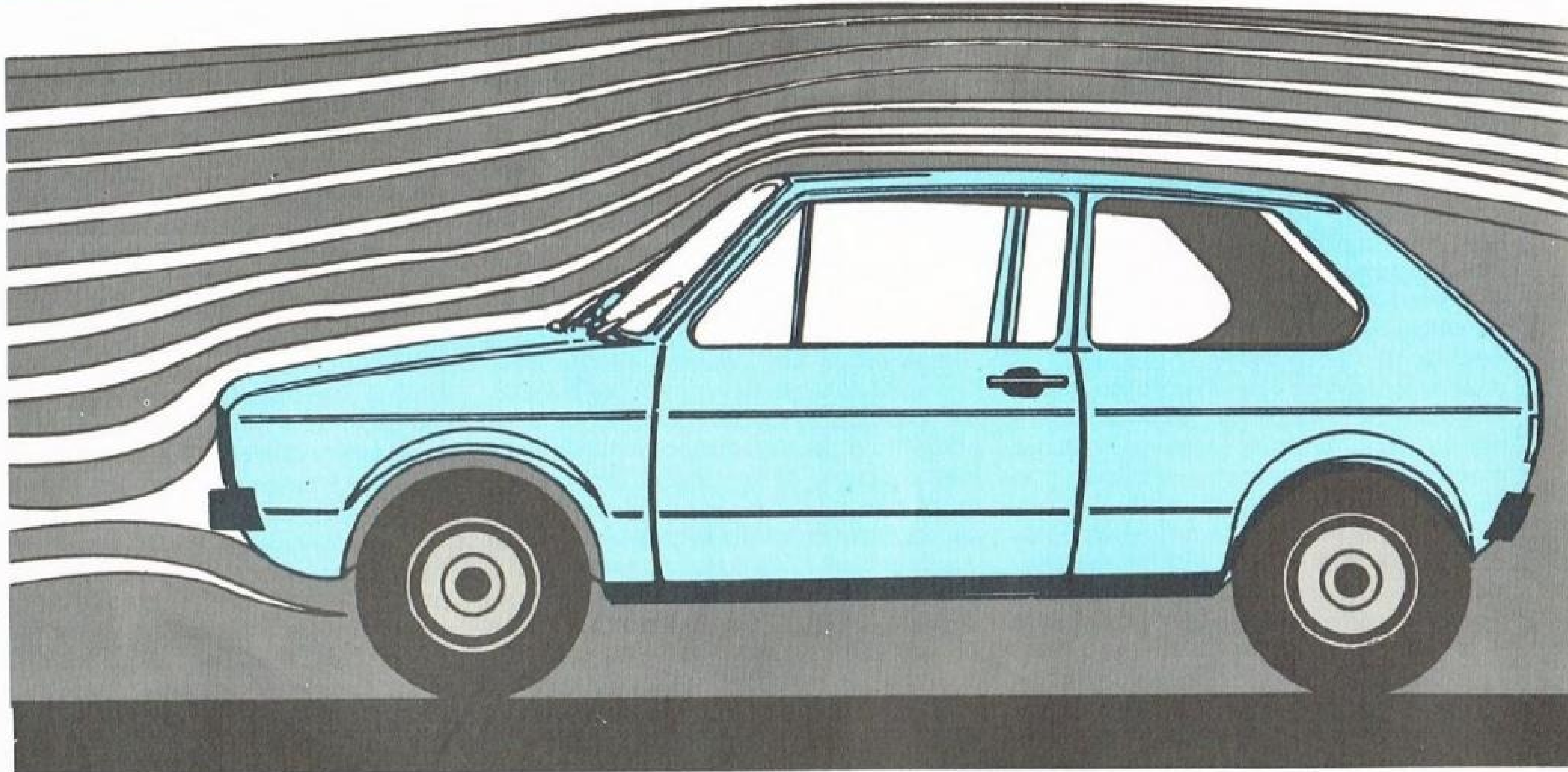
Para todos los estudios de aerodinámica partimos de una hipótesis que, lamentablemente, no es nunca cierta: que el aire que tiene que atravesar el vehículo se encuentra en absoluto reposo, adoptando una estructura "laminar"; es decir, que el aire que atraviese un automóvil en su desplazamiento no tiene movimiento alguno y está dispuesto en forma de capas superpuestas, de un grosor indeterminado, que adoptan un comportamiento distinto al ser atravesadas por el vehículo. Es fácil comprender que esta situación no es real salvo en contadísimas ocasiones (esta hipótesis es prácticamente válida en la aerodinámica de aviación). Los estudios aerodinámicos son empíricos y de resultados altamente variables.

Cuando un automóvil se desplaza sumergido en un fluido (y el aire es un fluido como otro cualquiera), en cada instante de tiempo ocupa una posición distinta, posición que antes estaba ocupada por el fluido; por tanto, el desplazamiento de un móvil obliga a un desplazamiento de fluido tanto mayor cuanto mayor sea el volumen del móvil y su velocidad. Si un automóvil tiene un volumen de cuatro metros cúbicos y se desplaza a 60 kilómetros por hora, se establece un desplazamiento de fluidos (lo que se llama un "flujo") de 66,6 metros cúbicos de aire cada segundo para una superficie frontal de un metro; se comprende que, por muy ligero que es el aire, desplazar más de 66.000 litros de aire en cada segundo exige un considerable trabajo. La aerodinámica intenta precisamente reducir a su mínima posibilidad el trabajo que hay que efectuar.

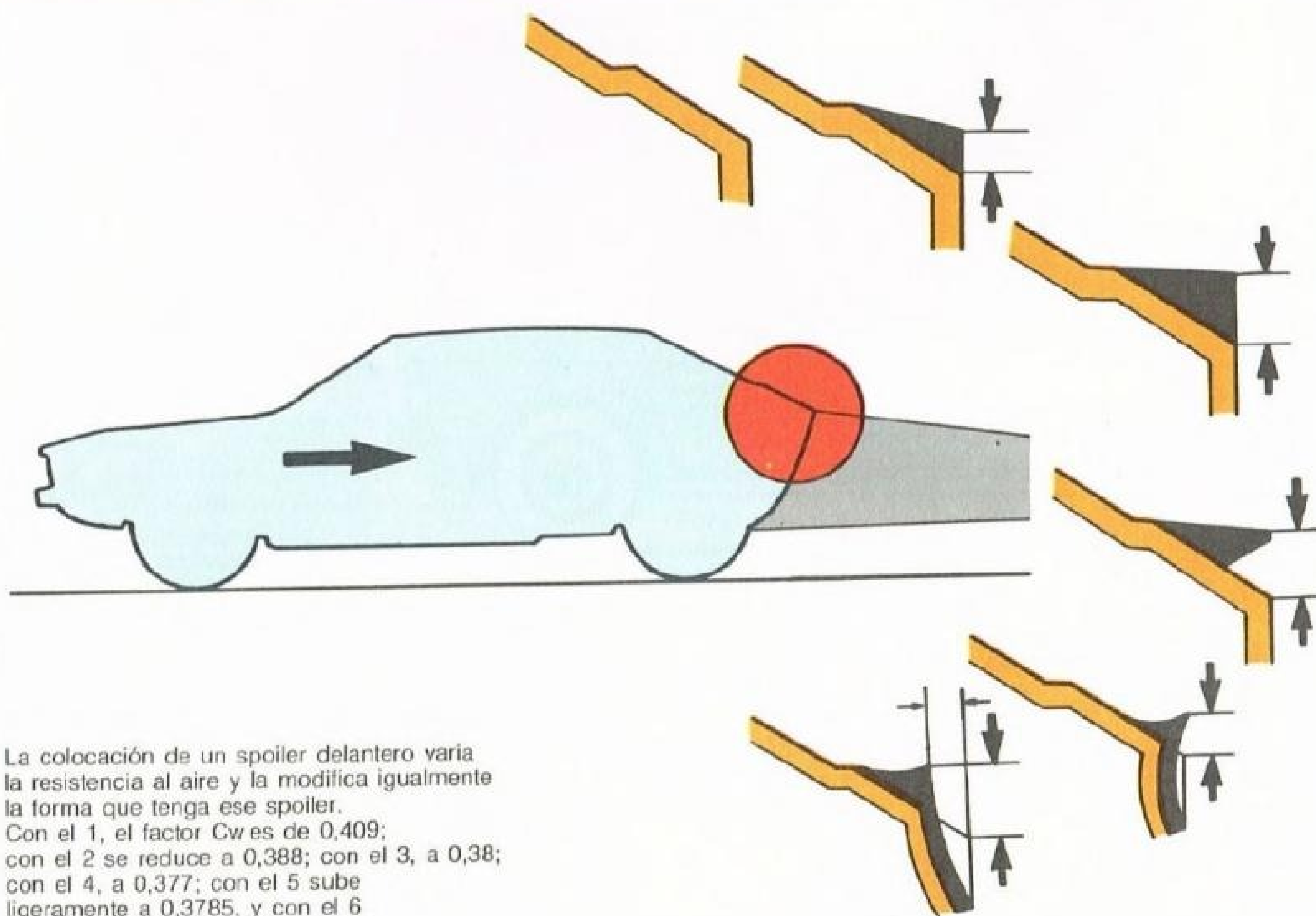
Para ello, se trabaja sobre dos importantes coordenadas: la **"sección maestra"** y el **"coeficiente de penetración".** La sección maestra es la superficie frontal total que ofrece al flujo una superficie; un cono de cinco centímetros de base tiene idéntica sección maestra que una esfera de cinco centímetros de diámetro, aunque se comprende que un cono tiene mejor aerodinamismo. El coeficiente de penetración o coeficiente "Cx" es un número convencional que determina la mayor o menor facilidad con que el objeto penetra en el fluido; su determinación es puramente empírica sobre una forma patrón. Como es lógico, dos objetos de igual forma tendrán distinto "Cx" en función de su sección maestra y dos objetos de idéntica sección maestra, tendrán distinto "Cx" en función de su forma. Una superficie totalmente plana, como la cabina de un autobús, tiene un "Cx" superior (penetración peor) a un objeto en forma de flecha. Una superficie plana tiene "Cx" de uno; un automóvil convencional



Todos los elementos de una carrocería son importantes para lograr una mejor penetración del aire. Con la modificación de los cinco puntos indicados en el dibujo, que no cambian el aspecto exterior del vehículo, se consigue reducir el coeficiente de 0,47 a 0,37.

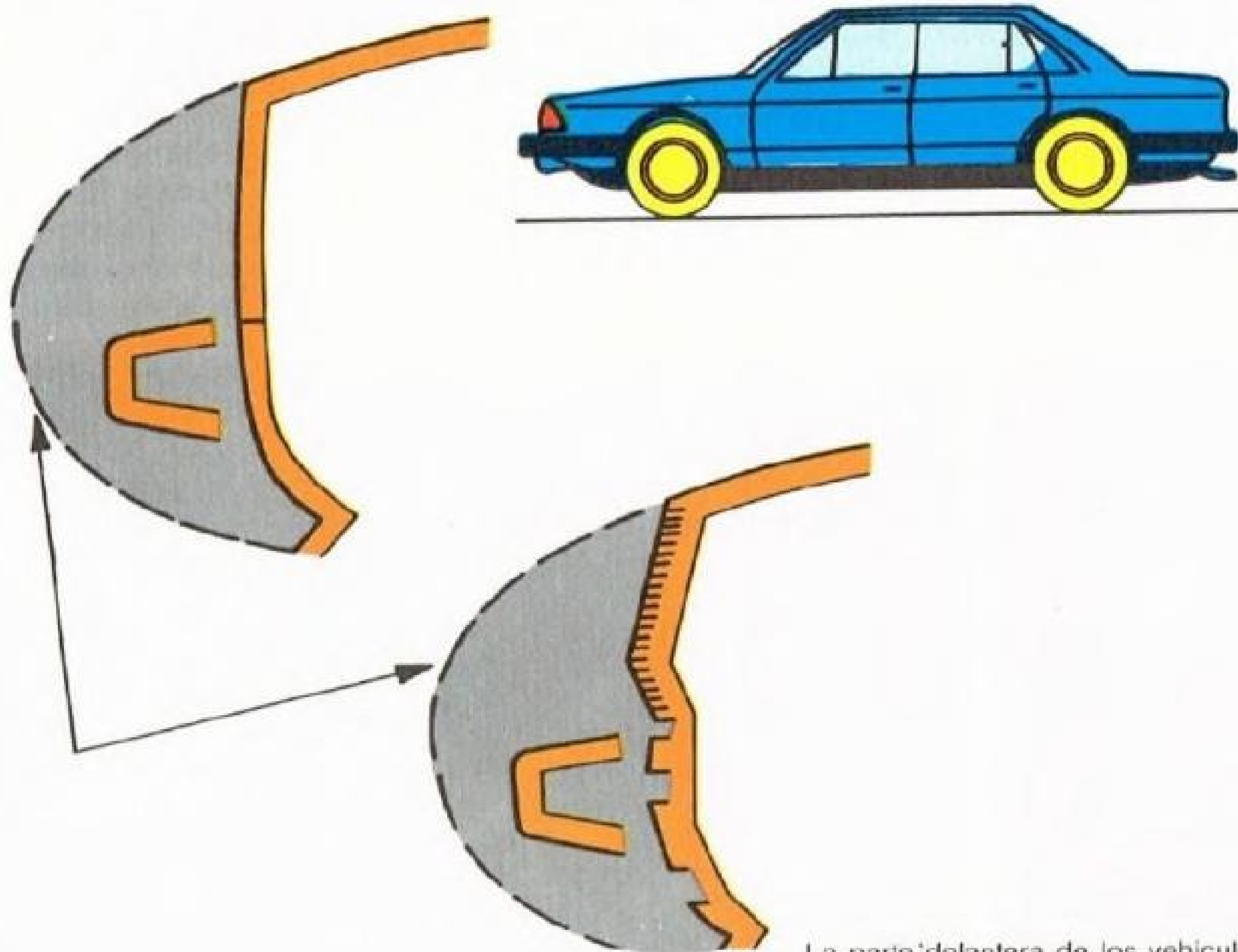


Esquema del deslizamiento del aire en un túnel de viento sobre una carrocería en proyecto, en este caso el Golf de Volskwagen. Lo importante es que el flujo de aire no se "despegue" de la carrocería, lo que contribuye a obtener un menor coeficiente de resistencia.

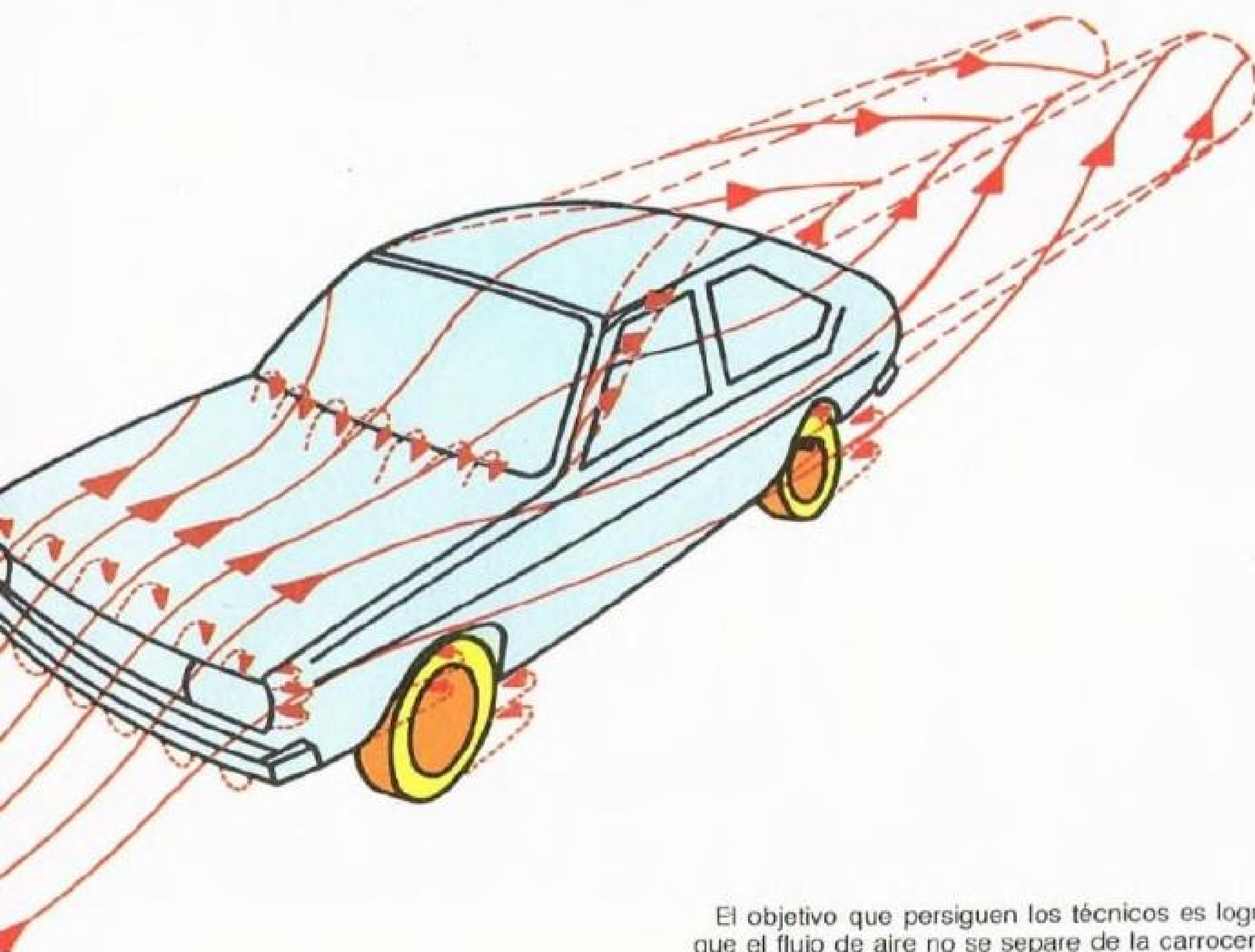


La colocación de un spoiler delantero varía la resistencia al aire y la modifica igualmente la forma que tenga ese spoiler. Con el 1, el factor Cw es de 0,409; con el 2 se reduce a 0,388; con el 3, a 0,38; con el 4, a 0,377; con el 5 sube ligeramente a 0,3785, y con el 6 se mantiene también en esa cifra.





La parte delantera de los vehículos es muy importante. Las líneas de puntos (1) indican lo que se considera proa ideal, y las líneas llenas (2), las variantes que se van introduciendo, con ayuda de faros y paragolpes, para llegar lo más posible al óptimo.



El objetivo que persiguen los técnicos es lograr que el flujo de aire no se separe de la carrocería, y su tarea es ir suprimiendo los diversos puntos o elementos que obliguen al aire a separarse.

tiene un "Cx" del orden de 0,42, algunos vehículos de carácter deportivo tienen un "Cx" del orden del 0,38, y un vehículo de Fórmula 1 puede llegar a tener un "Cx" de 0,3; como curiosidad diremos que el avión "Concorde" tiene un "Cx" de 0,23 en su posición de vuelo y en posición de aterrizaje, con el morro y el tren de aterrizaje bajados, de 0,28. Las diferencias son centesimales y de gran trascendencia en dos aspectos: consumo y velocidad punta.

Porque es lógico que un buen coeficiente de penetración permite economizar esfuerzo al motor; esfuerzo mecánico que puede ahorrarse —menor consumo de carburante— o utilizarse en mejorar la velocidad. Se ha establecido que una diferencia de 0,01 puntos en el "Cx" consigue ahorros de combustibles superior al 5 por ciento.

Los tres factores que de un modo más acusado inciden sobre el comportamiento aerodinámico en el automóvil son: el diseño del morro, la pendiente del parabrisas y el flujo por la parte inferior del coche; intervienen también muchísimos otros factores, como la forma de la cola, el diseño del techo, la forma y tamaño de los retrovisores exteriores, la angulosidad de la carrocería..., etcétera. Y todo este conjunto de elementos, a la hora del diseño, tienen que ser minuciosamente estudiados para conjugarlos perfectamente. Porque ya hemos mencionado que en un vehículo de fórmula se ha llegado a alcanzar un "Cx" de 0,3, pero no hay nada más lejano a un automóvil que un automóvil de fórmula, con ninguna habitabilidad para el único pasajero... por citar simplemente un factor. Se trata de lograr un buen resultado en una berlina de cinco plazas, en la cual los viajeros no se golpeen contra el techo, el motor esté ubicado delante y se disponga de una estructura fácilmente deformable en impactos. Se comprenderá que el trabajo es difícil. Los motores en posición delantera han tenido que inclinarse para permitir morros en forma de cuña; los parabrisas tienen que adoptar formas curvas —con el consiguiente encarecimiento— para mejorar su penetración y muy tendidas sin que se pierda excesivo espacio; el bajo de los automóviles va tendiendo hacia una total simplificación, eliminando elementos aerodinámicos perturbadores y colocando "spoilers" y deflectores delanteros (que incluso aumentan considerablemente la sección maestra, pero que benefician el "Cx"), se eliminan las molduras y formas extrañas en las parrillas delanteras, se hacen paragolpes envolventes integrados...; un complejo trabajo que a menudo arruinamos viajando con las ventanillas abiertas o colocando embellecedores, bacas y otros elementos modificadores del trabajo de los técnicos.

Reglaje de los repartidores de frenada

La mayoría de los automóviles modernos van dotados de repartidores de frenada, o, dicho más exactamente, válvulas limitadoras de la presión hidráulica, que actúan sobre el circuito de frenos del eje trasero, y cuya misión es la de evitar bloqueos de rueda cuando el coche marcha en vacío y se actúa sobre el freno.

Evidentemente, cuando se incrementa el peso que actúa sobre un eje, aumenta también la masa y el esfuerzo de frenada, por lo que aplicando siempre una misma presión, ésta resultará excesiva con el coche en vacío, blocando peligrosamente las ruedas, o, en caso contrario, será insuficiente para amordazar las ruedas cuando aumenta el peso. Dicho problema se acusa especialmente en el eje trasero, ya que sobre el frontal apoya, en cualquier caso, el peso del coche, mientras que aquél tiende a levantarse en las frenadas por la propia inercia del coche en detención. Esta diferencia de comportamiento es la que obliga a un mayor dimensionamiento de los frenos delanteros en todos los coches, ya que el esfuerzo fundamental al detener un coche recae sobre ellos, mientras que los traseros realizan fundamentalmente una labor estabilizadora, que se pierde en caso de que los neumáticos quedan bloqueados y patinen sobre el suelo.



1. Los repartidores de frenada están anclados a una parte fija de los bajos, disponiendo de un brazo de reglaje unido a un elemento móvil, que cambiará su posición en función de la carga del coche, actuando así sobre la válvula del repartidor.



2. Una primera recomendación, cuando de repartidores se habla, es la de vigilar periódicamente el estado de las canalizaciones y la posible presencia de humedades que delaten fugas, pues normalmente están situados en puntos muy expuestos a golpes.



5. La revisión anual de frenos ha de incluir ineludiblemente al repartidor, mecanismo más sofisticado que la propia bomba de frenos y que tiene distintos elementos susceptibles de desgaste, además de resultar obligada la limpieza general del mismo para asegurar su correcto funcionamiento.

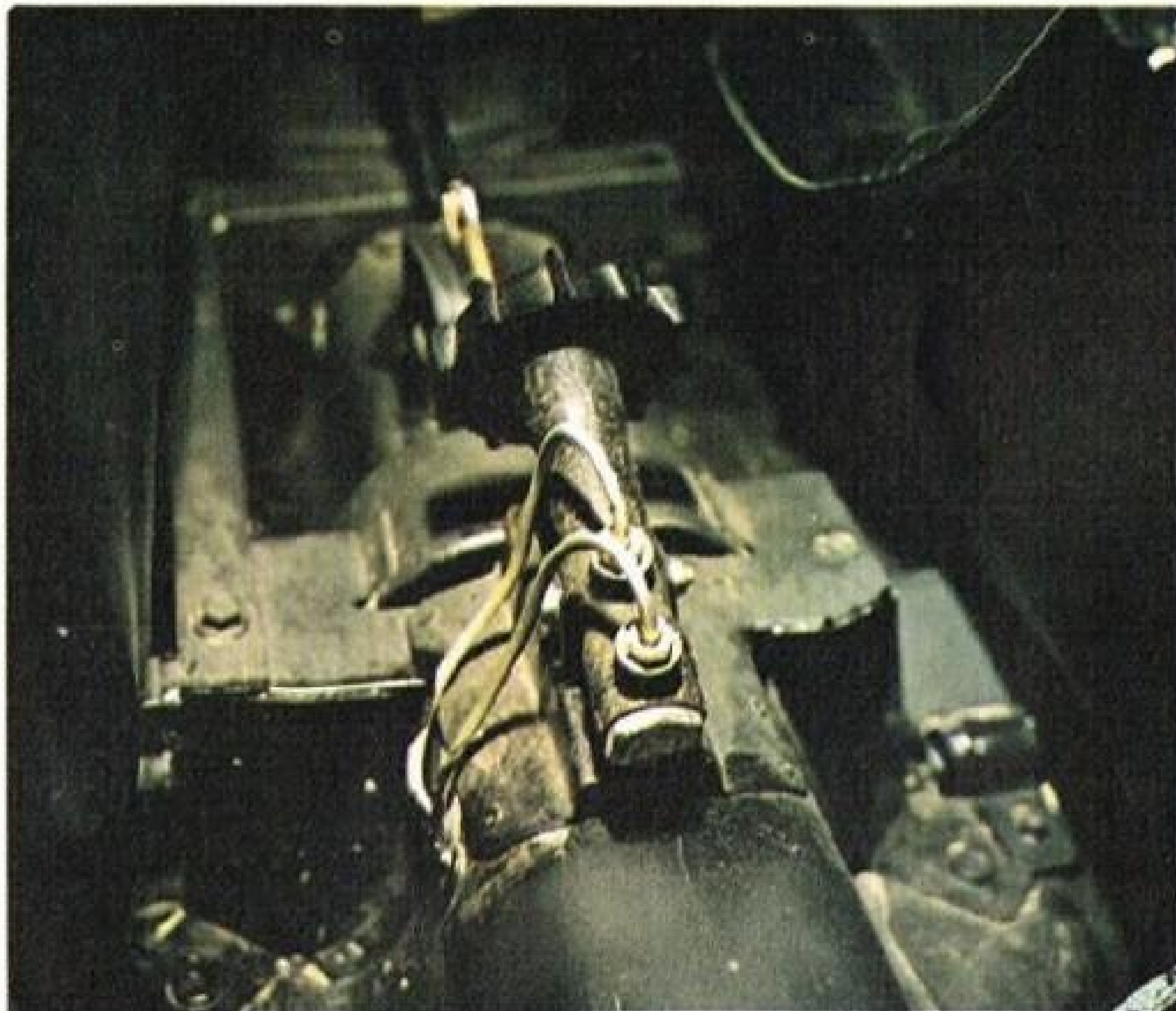


6. Suelto el soporte que lo sujeta a los bajos, y también las canalizaciones de entrada y salida del líquido, el repartidor se saca de su alojamiento para afianzarlo sobre un tornillo de banco y poder proceder a su desmontaje completo.

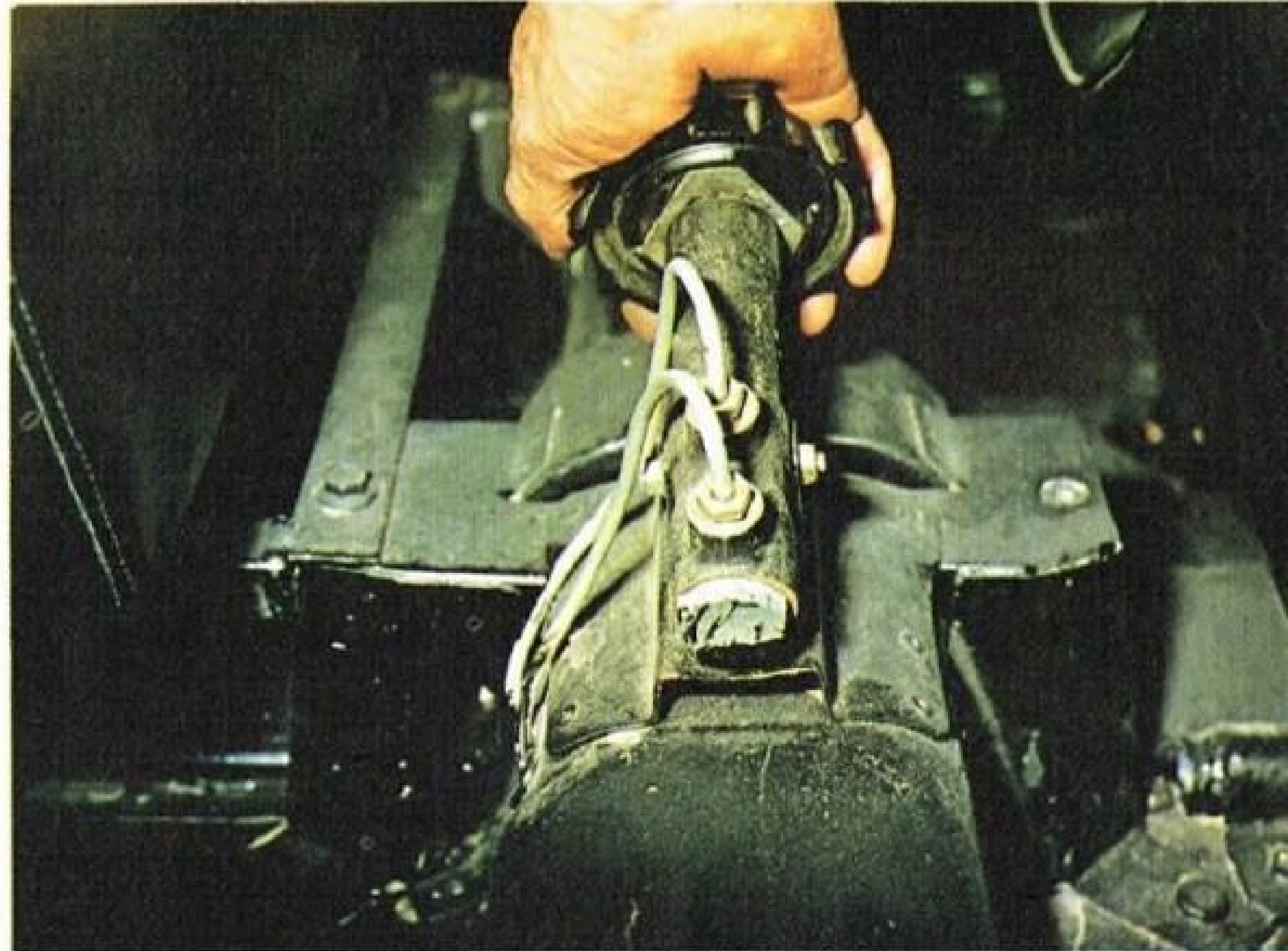
Las válvulas limitadoras de presión del circuito trasero se resuelven generalmente a base de un mecanismo adaptado a la suspensión, que abre o cierra el paso del líquido según sea el recorrido de ésta. Como al cargar el coche la suspensión cede, la válvula permite un mayor paso de líquido, incrementando con ello la potencia de frenada, pues, al tener un mayor peso el neumático, ésta puede aumentarse sin peligro. Por el contrario, cuando el eje trasero se descarga de peso, la válvula se cierra, permitiendo un menor paso de presión y evitando así el bloqueo.

El trabajo de los repartidores de frenada es muy delicado, y su importancia, destacable, ya que son un elemento de seguridad del que depende la estabilidad del coche en situaciones especialmente apuradas. El problema es que no existe una posibilidad de cálculo perfecto, ya que, además de las variables diferencias de peso, ha de jugarse con el nivel de adherencia de los neumáticos, que es muy cambiante, tanto en función de su tipo, presión y estado de desgaste como por culpa del coeficiente de adherencia del pavimento. Naturalmente, en los coches de suspensión con mucho recorrido, la situación se agudiza de forma considerable.

En competición, sobre todo en rallyes,



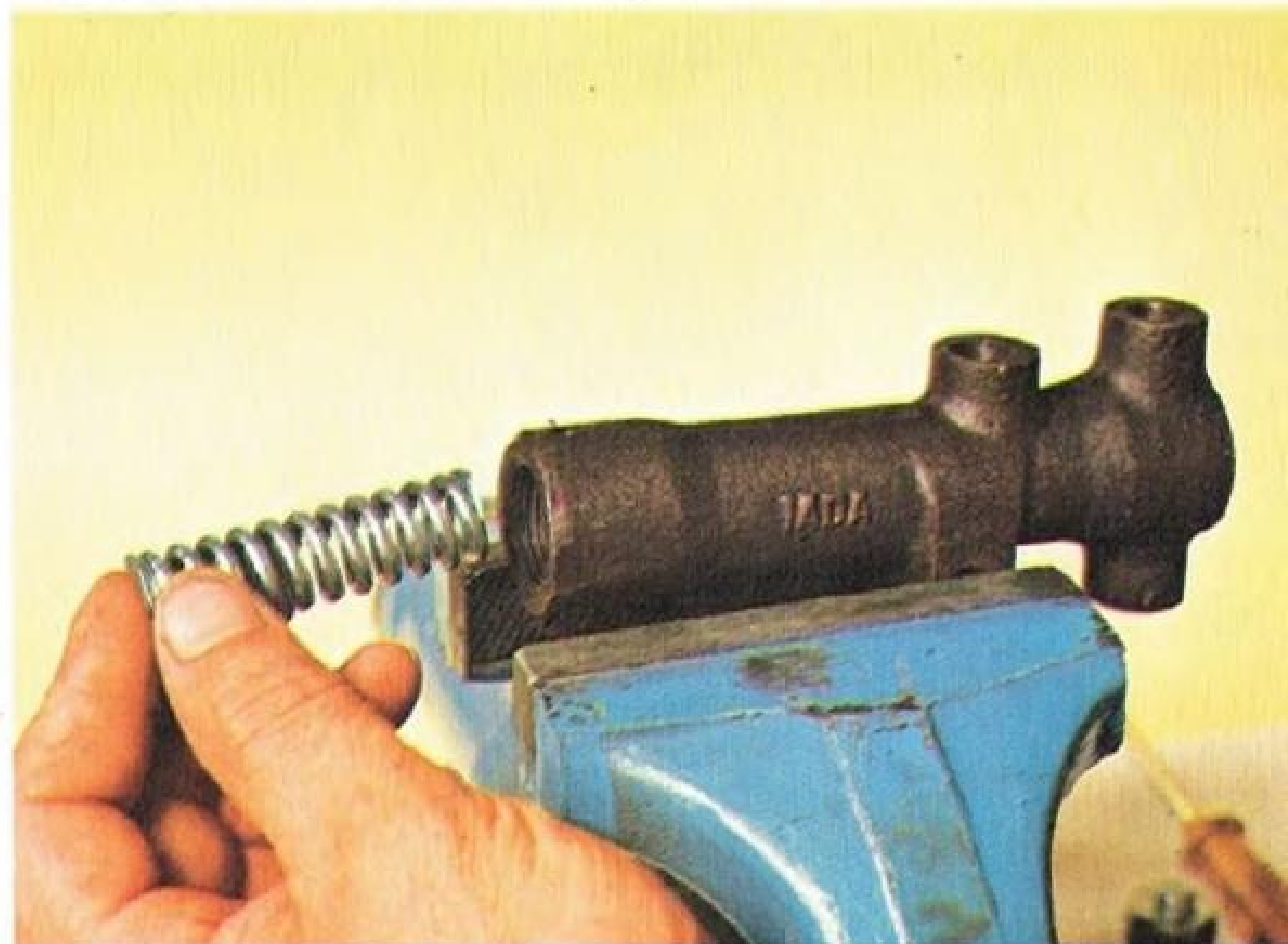
3. En este coche de rallyes puede verse que el repartidor se ha pasado al interior del habitáculo y se ha situado en un punto fácilmente accesible al piloto, que actúa manualmente sobre la válvula, abriéndola o cerrándola en función de la adherencia del pavimento.



4. Cuando el piso está muy resbaladizo e interesa descargar frenada sobre el tren delantero, se actúa sobre el repartidor para mandar más flujo a las ruedas traseras y conseguir cambiar así el comportamiento del coche durante las frenadas y usar el freno como corrector de trayectorias.



7. Para el modelo concreto de la fotografía se necesita inicialmente de un potente destornillador de pala ancha para soltar el tope del émbolo, que, por cierto, es regulable, permitiendo así cambiar el tarado, variando el comportamiento del repartidor.



8. Se quita luego el tapón roscado que da acceso al muelle que comprime el émbolo. Atención a los juntas de cobre, pues garantizan la estanqueidad del conjunto, y ya se sabe que ésta es particularmente importante en todo el circuito hidráulico de frenos.

Reglaje de los repartidores de frenada

donde las situaciones de adherencia cambian continuamente, los coches suelen ir equipados con repartidores regulables a mano, para poder pasar de manera gradual la potencia de frenada hacia el tren trasero según va reduciéndose el coeficiente de adherencia del pavimento, y puede resultar comprometido el llevar una excesiva carga frontal. Naturalmente, la forma de conducir en un rallye dista mucho de lo que es normal circulando por una carretera, pero el principio es el mismo y el disponer de dicho mando habla por si sólo de la importante misión de esta pequeña válvula repartidora.

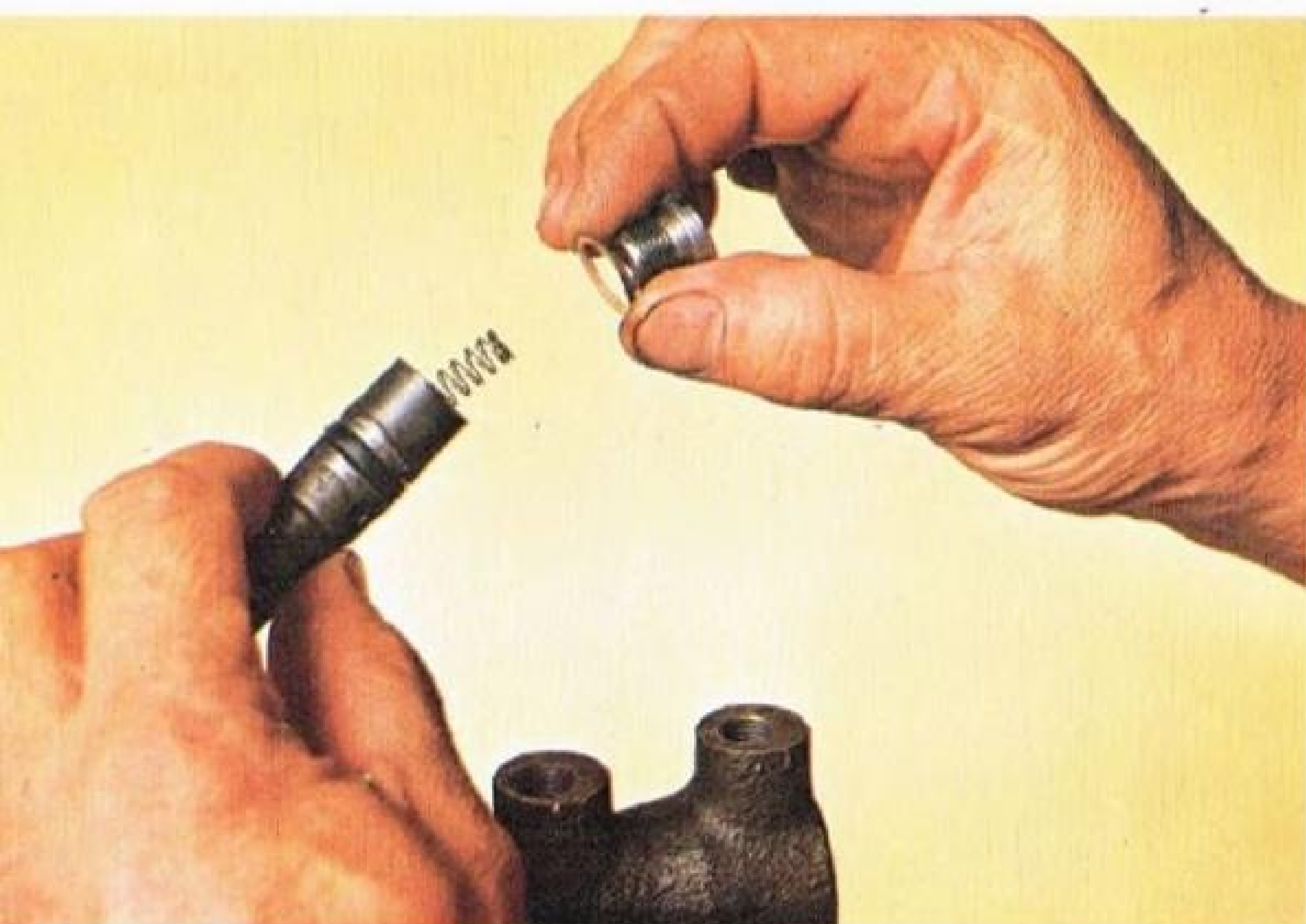
Con todo y con eso, el mantenimiento en dicho elemento del circuito hidráulico se descuida con excesiva frecuencia y las reparaciones suelen hacerse sin la meticulosidad que tan delicada pieza requiere. De entrada, las gomas de la válvula sufren los mismos desgastes que las de la bomba de frenos, o las de los bombines de rueda, y además pueden existir obstrucciones por impurezas o dilataciones del muelle, que ha de tener una presión constante e impecablemente controlada. De hecho, el muelle no suele estar realizado en materiales demasiado buenos y es frecuente observar diferencias de comportamiento incluso entre coches nuevos, por lo que puede interesar el medir su grado de dureza y ver que cumple las especificaciones requeridas. De querer realizarse alguna variación en el trabajo del re-



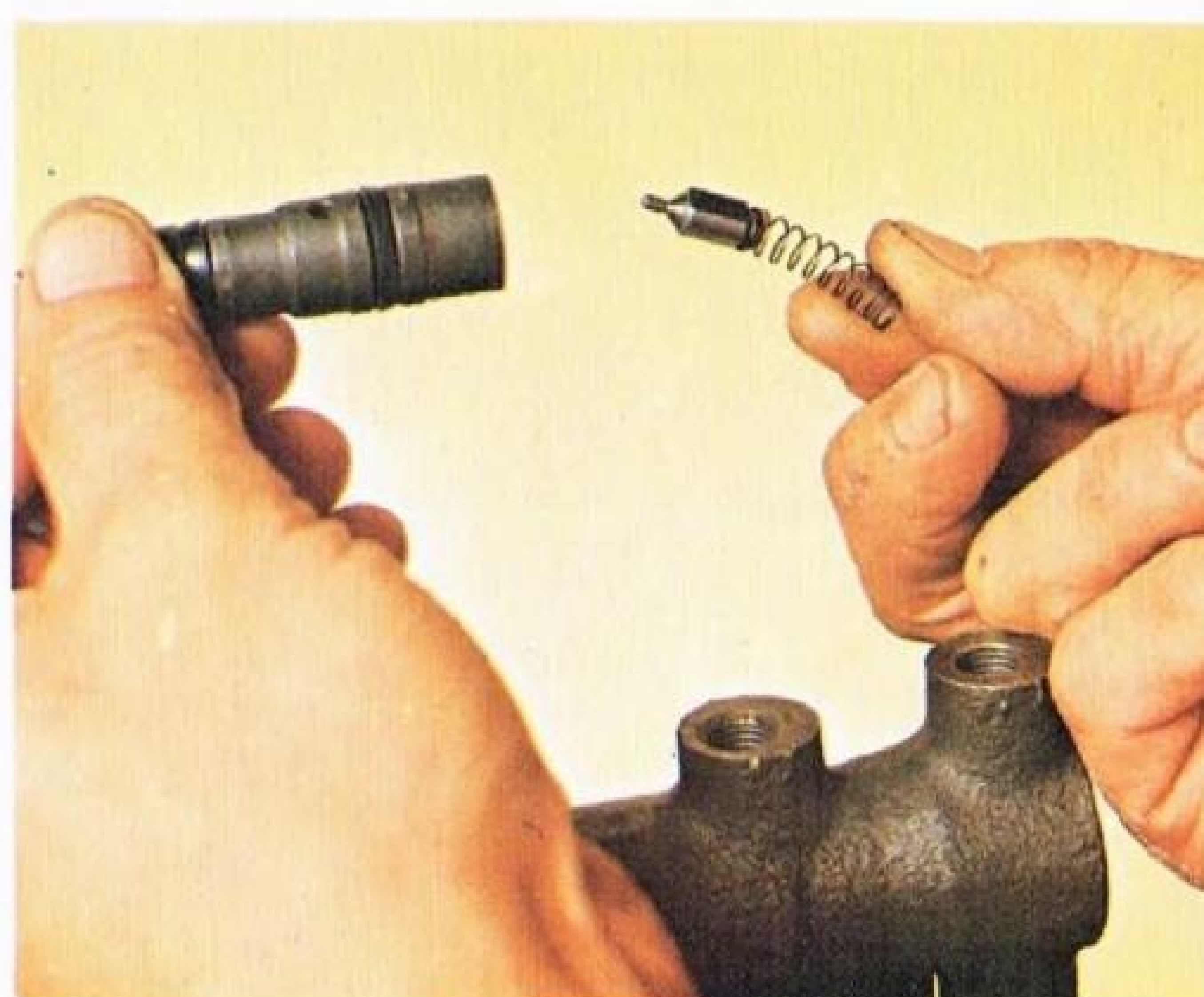
9. Por el extremo opuesto podrá extraerse ya sin ninguna dificultad el émbolo completo, de funcionamiento similar al de bomba y bombines, pero dotado de una canalización interior, que, cuando se abre, incrementa el paso de líquido.



10. Aquí pueden verse las gomas del émbolo fuera de su alojamiento. El ajuste ha de ser impecable, y, en caso de cualquier magulladura, interesa cambiarlas por un juego de reparación, limpiando el interior del cilindro y verificando que no se encuentre rayado.



12. La cabeza del émbolo dispone de un tornillo que da acceso al compartimiento interior, en donde se encuentra el delicado muelle que actúa sobre la válvula cónica de apertura y cierre en el que pudiera llamarse "canal de regulación" del paso de líquido.



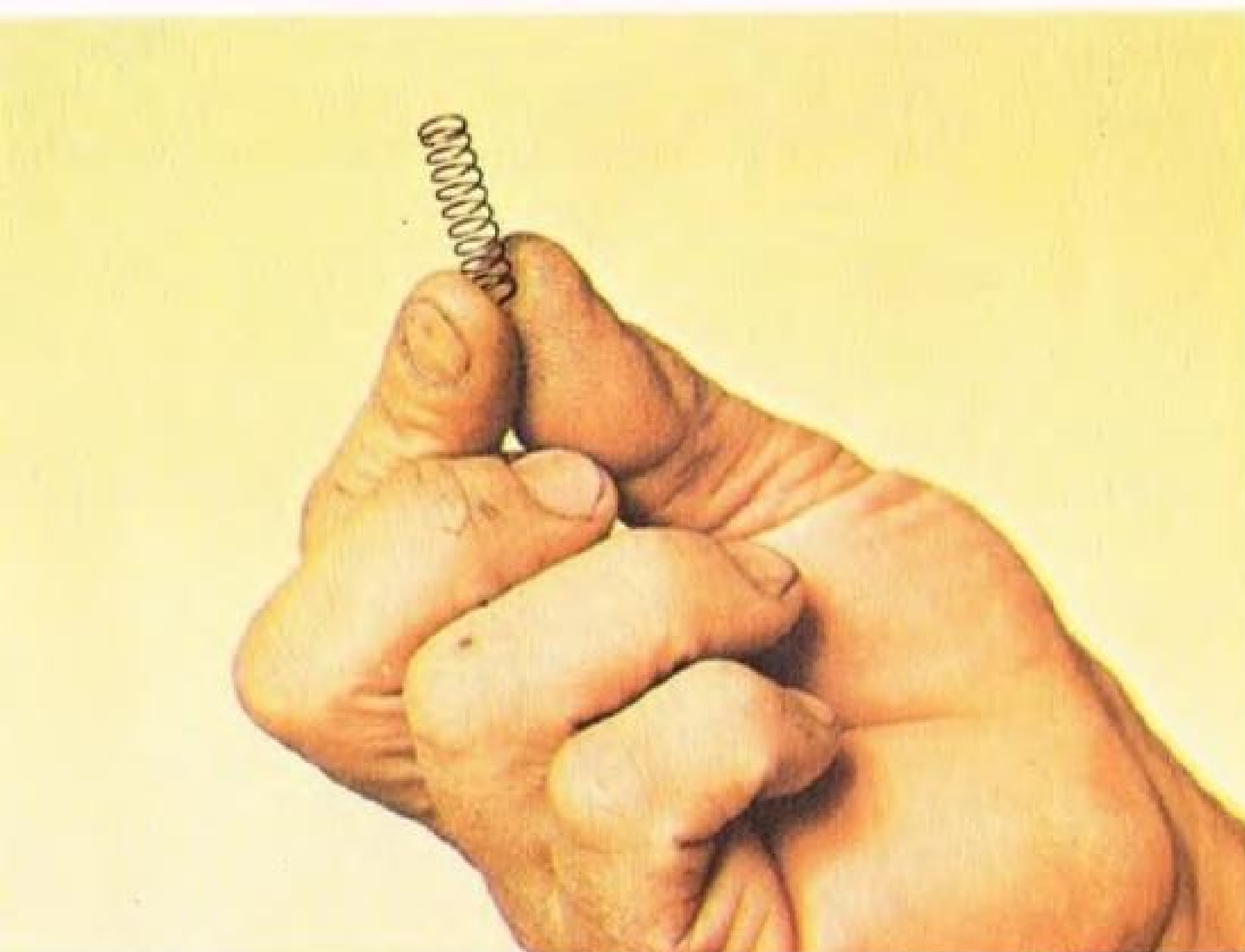
13. La aguja cónica que abre o cierra el paso de líquido, así como su asiento, precisan de unas condiciones de limpieza especialmente escrupulosas, siendo obligada la sustitución en caso de que presente la más mínima señal de desgaste.

partidor, esto dependerá del grado de dureza del muelle, aunque, lógicamente, el asesoramiento ha de ser suficiente antes de realizar cualquier cambio al respecto.

En la revisión anual obligada del circuito hidráulico de frenos no debe olvidarse el repartidor, desmontando, limpiando y verificando el estado de gomas y muelles, para proceder a las sustituciones necesarias en caso de apreciarse alguna anomalía. 



11. Ya están las gomas nuevas situadas en sus respectivos alojamientos. La limpieza del conjunto se ha de realizar exclusivamente con líquido de frenos, ya que la gasolina, el petróleo u otros productos provocarían la dilatación de las gomas.



14. El grado de flexión de este muelle es el que determina la apertura y cierre de la válvula, con la consiguiente reglación del caudal. Variando su dureza, el comportamiento completo del regulador sufrirá importantes modificaciones que afectarán al comportamiento de la frenada.

LAS UNIDADES DE MEDIDA

Desde enero de 1978 se ha puesto en práctica en muchos países la utilización de medidas, llamadas internacionales, que obedecen a un deseo de unificar criterios y que los valores puedan ser comparables. El "SI", o sistema internacional de medidas, reconoce la existencia de seis unidades fundamentales: el **metro** (m), como unidad de medida de longitud; el **kilo** (kg), como unidad de medida de la masa; el **segundo** (s), como unidad de medida del tiempo; el **amperio** (A), como unidad de medida de la intensidad de una corriente eléctrica; el **kelvin** (K), como unidad de medida de la temperatura termodinámica, y la **candela** (cd), como unidad de medida de la intensidad lumínica.

A estas unidades fundamentales se han ido incorporando otras derivadas, y así al **segundo** se le han añadido el minuto, la hora y el día como unidades legales; además del kilo se acepta también la tonelada (t), y se sigue utilizando el **hertz** (Hz), el **joule** (J), el **newton** (N), el **pascal** (Pa) y el **watio** (W).

Por lo que respecta a los vehículos, las unidades que se han de utilizar son las siguientes:

Para el peso: la unidad sigue siendo el kilogramo o la tonelada, y es el término **peso** el que debe ser sustituido por **masa total,** si se refiere al peso en orden de marcha, o simplemente por **masa** si indica la capacidad de carga o la carga útil de un vehículo industrial, con lo cual, además de la capacidad de los ejes, se introducen en el cálculo las fuerzas de aceleración o de frenado.

Para la cilindrada: se sigue expresando por **litros** o por **centímetros cúbicos,** aunque la abreviatura de estos últimos no será ya "c. c.", sino "cm^3".

Para la potencia: se sustituyen los CV., caballo de vapor que equivalía a 75 kilográmetros por segundo, por los **kilowatios,** siendo la fórmula de equivalencia: 1 kW = 1,36 CV. y 1 CV. = = 0,736 kW.

Para el régimen: que es la velocidad de giro del cigüeñal o la frecuencia de rotación, y que se expresaba por el cociente del número de vueltas y el tiempo, normalmente señalado en minutos, al haberse aceptado el minuto como medida legal, la denominación actual de "r. p. m." se continuará utilizando, aunque simultaneará con la de revoluciones por segundo.

Para el par motor: el par motor es el esfuerzo que ejercen los pistones sobre el cigüeñal e indica el número de revoluciones de cada marcha en que ese esfuerzo es mayor. Para la medida del par se ha establecido una nueva unidad, denominada **newtonmetro** (Nm), combinación del **newton** y del **metro,** entendiendo que así se expresa mejor el producto de la fuerza que se obtiene con un brazo de palanca. El Nm equivale a 0,102 mkp, o 1 mkp = 9,807 Nm.

Para las presiones: expresada normalmente en kilos por centímetro cuadrado, tanto para la de los neumáticos como para la presión media al par máximo, se sustituye esta unidad por el **bar** y el **milibar,** muy en uso ya para las presiones de los fluidos.

Hacerse ver en la oscuridad

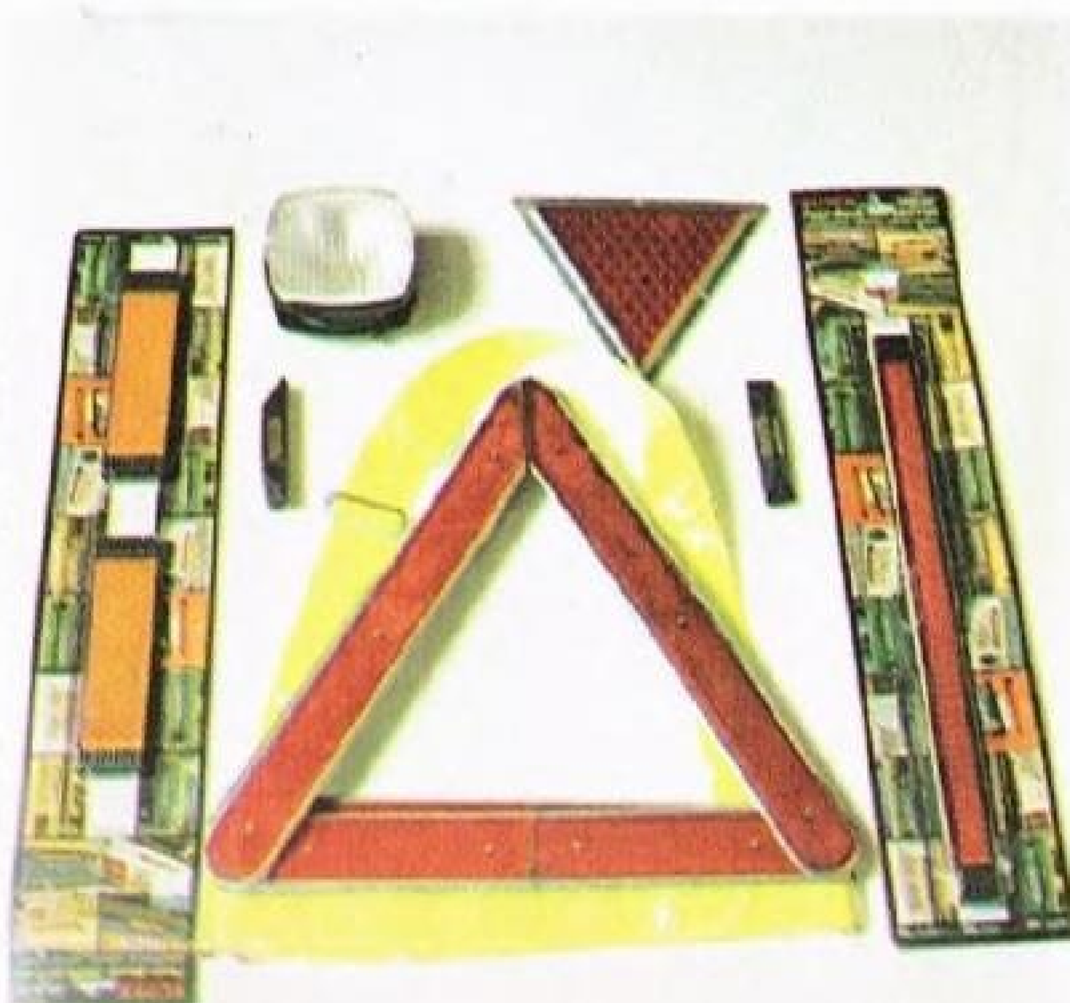
SON muchos los accidentes de tráfico que se producen por culpa de una visibilidad deficiente; en invierno, la cantidad llega a ser alarmante, ya que a la mayor cantidad de horas nocturnas vienen a sumarse la niebla, la lluvia y otra serie de factores atmosféricos claramente reñidos con la circulación. La mayor parte de estos accidentes podrían evitarse con una eficaz señalización que permita a los conductores ver de lejos los posibles obstáculos y poder así evitarlos. La preocupación de los fabricantes por equipar a los coches de faros y pilotos cada día más dimensionados y potentes, o la de los legisladores, que en la mayor parte de los países obligan al montaje de señalizadores de emergencia en todo tipo de vehículos, confirman dicha teoría.

Los faros y pilotos de niebla han demostrado una gran eficacia y gracias a su utilización se evitan cada invierno un elevado número de accidentes. Pero, tanto pilotos como faros, sólo son útiles de cara al vehículo y generalmente sólo cuando éste se encuentra en movimiento. Para las detenciones de emergencia, las autoridades tienen previstas señalizaciones especiales, como los "warning" o intermitentes de emergencia y los triángulos reflectantes de preaviso, elementos fundamentales para la seguridad vial, pero que no ofrecen una solución completa, ya que normalmente sólo sirven en buenas condiciones de visibilidad y además su campo de acción se limita exclusivamente al vehículo, pero no protegen, por ejemplo, a quien se encuentra cambiando una rueda.

Los triángulos reflectantes convencionales difícilmente se verán en una noche de niebla y, en cambio, una linterna intermitente de luz amarillo-selectivo será de una eficacia absoluta. Los "warning" tampoco



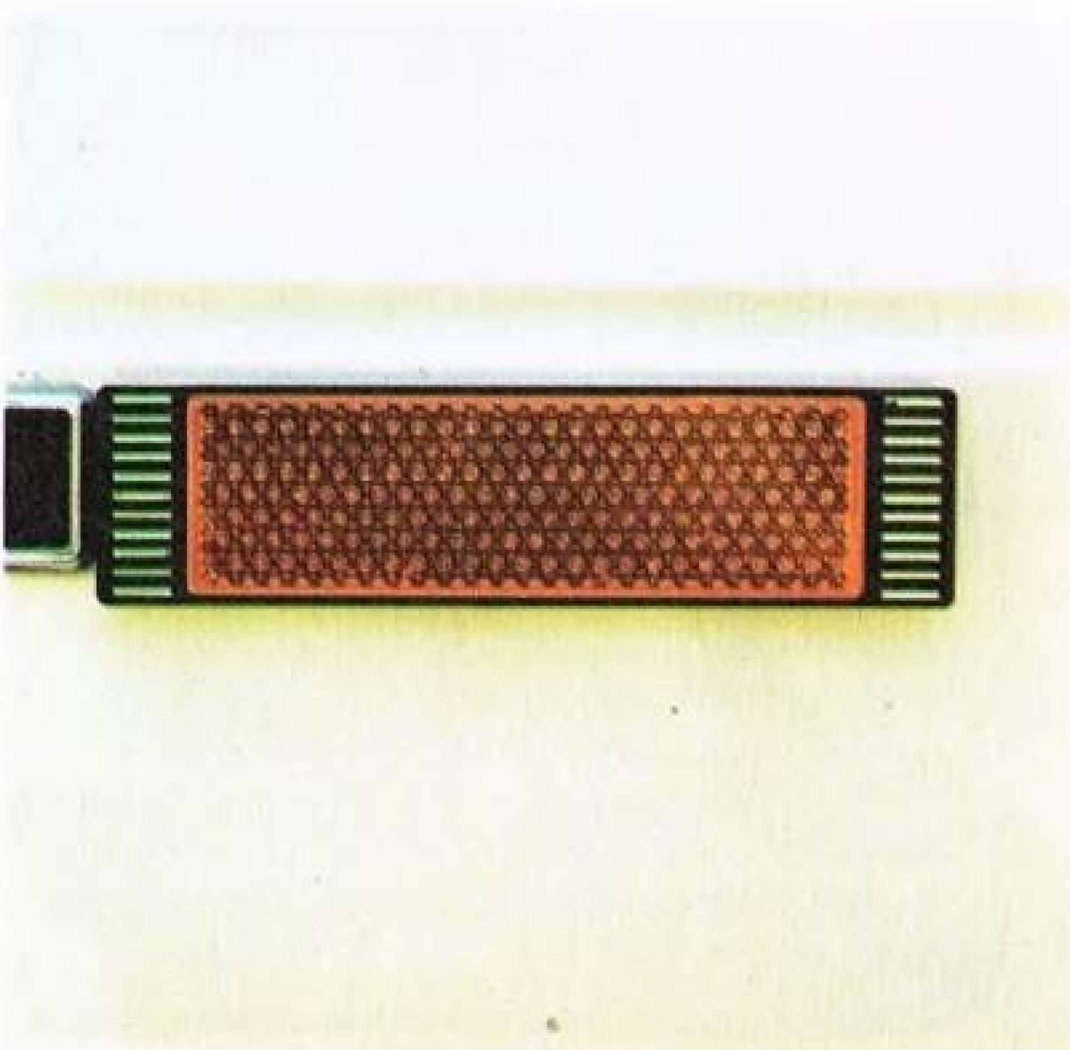
1. Es preceptivo que los pilotos posteriores de todo automóvil dispongan de un captafaros reflectante, pero a veces dicha norma no se cumple o resultan de unas dimensiones insuficientes o una colocación inadecuada.



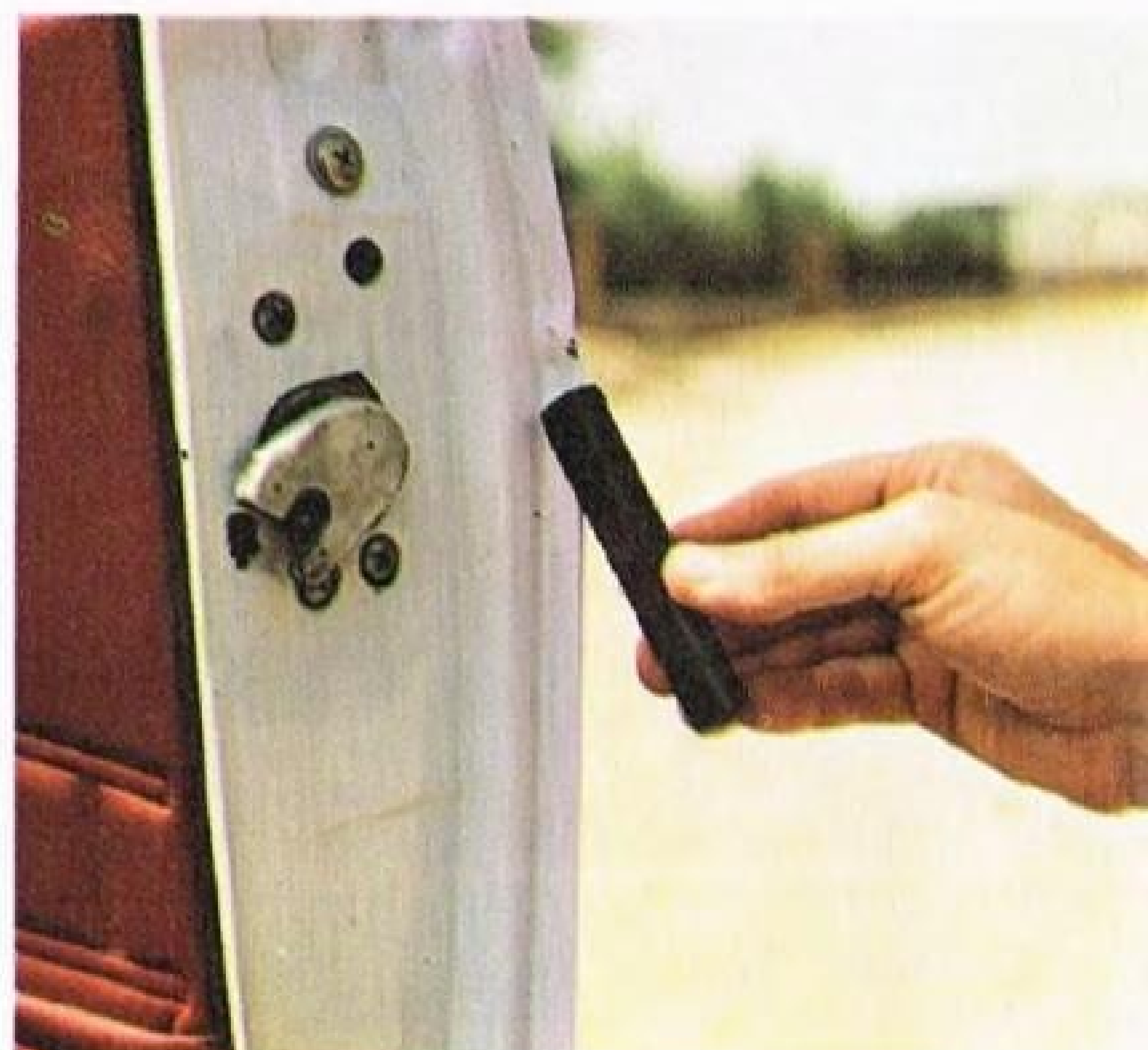
2. En el mercado existen todo tipo de reflectantes, linternas, señales de emergencia y lámparas que permiten equiparse correctamente contra la oscuridad y la niebla, y ello tanto cuando el coche está en movimiento como cuando está detenido.



3. La mayoría de las tiras reflectantes comercializadas suelen ser adhesivas por simple contacto, facilitando así su montaje, pues la única precaución a tomar es que la forma y medidas ajusten bien en el tipo concreto de coche.



6. Además de los adhesivos posteriores, y sobre todo cuando se trata de automóviles pintados en un color oscuro, interesa añadir unos reflectantes laterales de color amarillo que permitan una correcta visión del coche por la noche desde este flanco concreto.



7. Otra solución para señalizar los laterales del coche es la de recurrir a captafaros de pequeñas dimensiones, pensados para insertarse en las ranuras de la puerta y quedar allí anclados por simple presión.

son infalibles, bien por avería eléctrica, bien por olvido del conductor, pero si al abrirse el maletero baja automáticamente un triángulo reflectante de precaución, ya se ha avanzado algo en ese objetivo de señalizar un coche detenido en lugar peligroso. Este último sistema está comenzando a utilizarse de serie en los coches de grandes marcas, y lo cierto es que puede montarse en cualquier vehículo utilizando una simple bisagra.

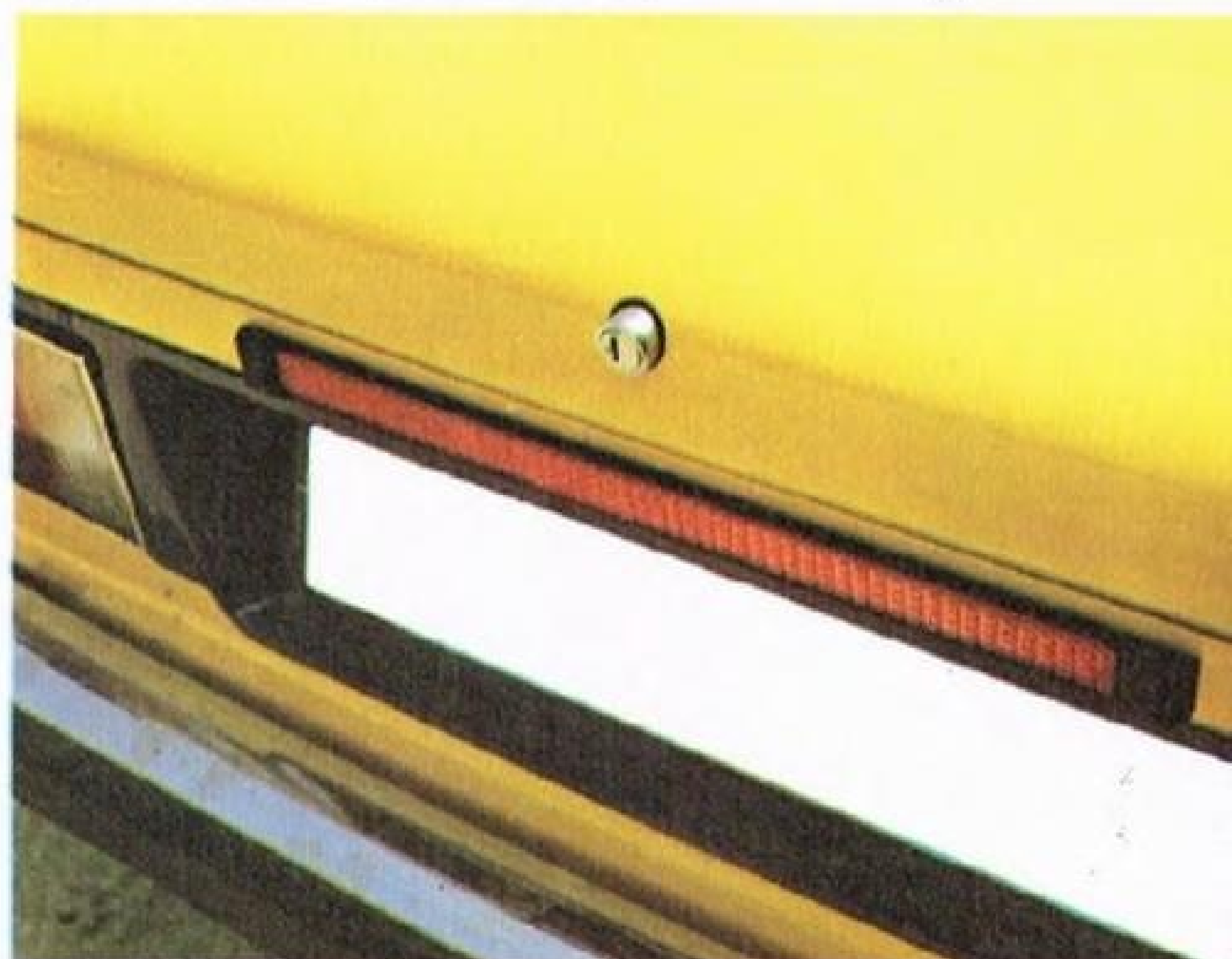
La visibilidad general del coche puede mejorarse sensiblemente con sólo utilizar captafaros y reflectantes en las zonas críticas, sobre todo en aquellos coches que salen de fábrica sin las defensas suficientes al respecto. En el mercado existen un sinfín de productos de este tipo, normalmente de tipo adhesivo, por lo que su montaje no implica absolutamente ninguna dificultad. Naturalmente, el peligro está en cargar la mano y estropear de forma notable la estética del coche, pero ello depende del gusto de cada cual.

Cuando se viaja de noche se hace poco menos que imprescindible disponer de una fuente de luz capaz de iluminar cualquier zona del vehículo, con el fin de reparar posibles averías. Recuérdese que la más mínima incidencia puede hacerse sumamente enojosa si se ha de trabajar a tientas. Las linternas convencionales pueden servir, pero lo cierto es que, al necesitarse sólo de tarde en tarde, es bastante frecuente que fallen por culpa de unas pilas gastadas. Son mucho más eficaces los focos y lámparas portátiles con bombillas de 6 ó 12 V. que se alimentan de la red propia del coche, bien por conexión directa a la batería mediante pinzas, bien a través del encendedor mediante un enchufe especial. Naturalmente, este último método es mucho más recomendable, ya que se dispone de una protección por fusible (el del propio encendedor), del que se carece en la conexión directa al circuito.

Un último detalle muy importante, pero habitualmente descuidado, es el de saber equiparse personalmente contra la oscuridad. Los atropellos de peatones o automovilistas detenidos cambiando una rueda o reparando una avería son cosa de todos los días. La solución está en convertirse uno mismo en señal reflectante, utilizando algún chaleco o cinta al efecto, localizable en cualquier tienda de bicicletas, motos o equipos de seguridad. Estas cintas reflectantes son de acción permanente, no ocupan sitio y proporcionan una gran seguridad. En caso de no disponer de ellas, se ha de procurar al menos salir del coche con ropa clara, para hacerse algo más visible y evitar así ser arrollado.



4. Como siempre que se trata de fijar un adhesivo, la regla de oro consiste en limpiar y secar impecablemente la zona de la carrocería con la que va a tomar contacto. Naturalmente, interesa elegir zonas en las que se quiera cubrir algún defecto de pintura.



5. Limpiar, soltar la etiqueta y pegar; así de simple y así de bien. Esta larga tira reflectante no estropea la estética general del coche y proporciona una gran seguridad al incrementar su grado de visibilidad posterior.



8. Estos captafaros de puerta suelen ser de colores claros en los tercios delantero y trasero, además de color rojo en el interior, para ser visto al abrir la puerta. De hecho, algunos coches salen de fábrica con un piloto rojo luminoso en dicho punto.



9. Este mismo sistema también se emplea en algunas marcas para señalizar al coche siempre que se levante el maletero y, de hecho, con un vulgar triángulo reflectante y una bisagra puede montarse en cualquier tipo de coche, consiguiendo así una protección extra.

Hacerse ver en la oscuridad



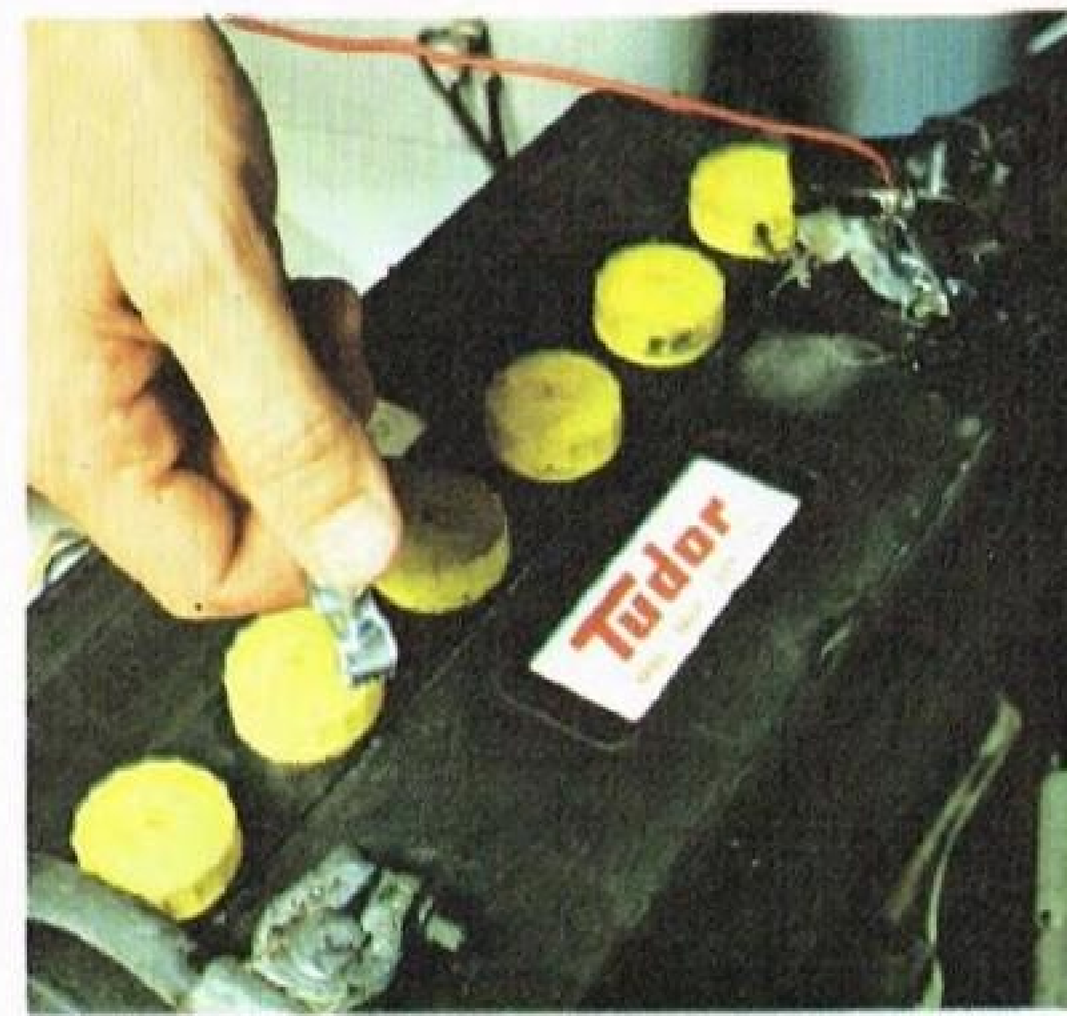
10. Todo vehículo mal aparcado en carretera, o zonas deficientemente iluminadas de circulación rápida, ha de estar señalizado por unos triángulos reflectantes de preaviso, situados al menos 100 metros por delante y detrás del vehículo averiado.



11. Aparte de los triángulos reflectantes se impone el uso de los intermitentes de emergencia o de linternas intermitentes de señales, estas últimas más eficaces que los triángulos durante la noche o en condiciones de mala visibilidad. En caso de apuro puede usarse una linterna convencional.



12. Para reparar averías o incluso señalizar una emergencia, confiarse en las linternas convencionales es peligroso, ya que al echar mano de ellas es bien probable que la pila esté agotada. Más fiables son las lámparas conexionables al circuito eléctrico del coche.



13. Dichas lámparas pueden conexionarse directamente a la batería del coche mediante unas pinzas de "cocodrilo", disponiéndose de una buena extensión de cable para poder iluminar cualquier zona del coche, así como de anclaje para sujetarla en la posición deseada.



14. Es mucho más razonable utilizar en dichas lámparas un enchufe conexionable al encendedor de cigarrillos, pues así la instalación queda protegida mediante un fusible y se puede utilizar la lámpara durante la marcha para ojear mapas o cosas similares.

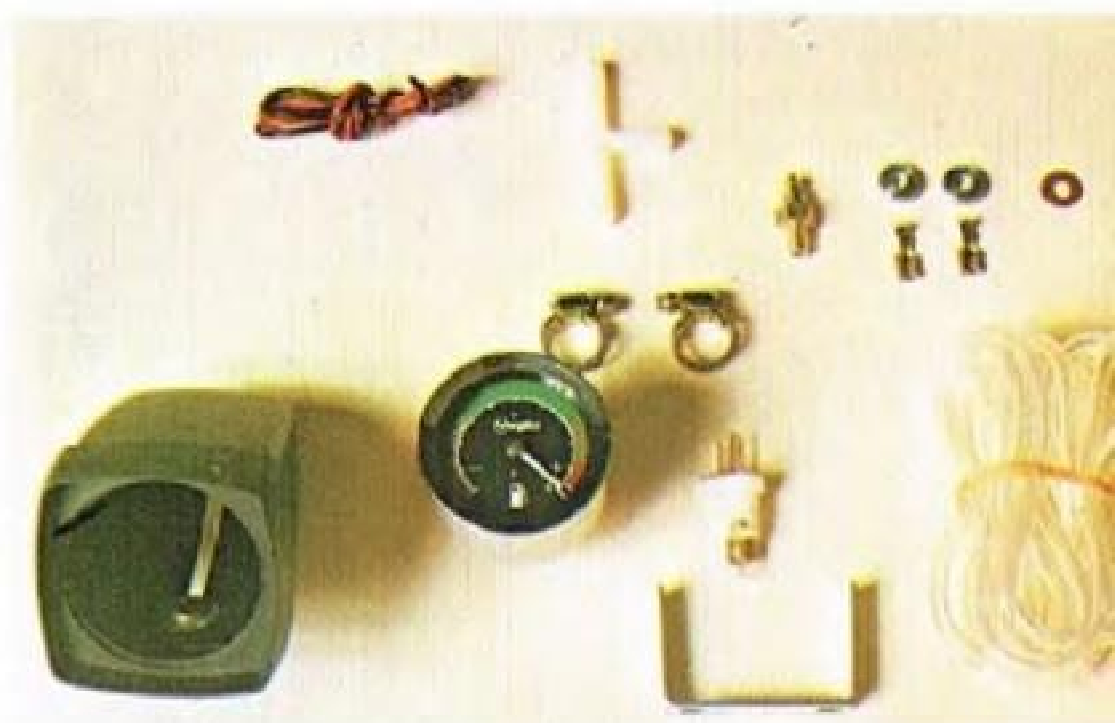


15. Cuando se trata de reparar un pinchazo, o cualquier otra avería, de noche y en vía rápida, todas las precauciones para evitar ser atropellado son pocas y, por ello, lo mejor es convertirse en una "señal móvil", algo fácil de conseguir con estas cintas reflectantes.

Instalación de un vacuómetro

EL vacuómetro, o indicador de vacío de admisión, es un instrumento considerado secundario por la mayoría, pero que aporta valiosos datos constantes sobre el grado de eficiencia y rendimiento del motor. Estudiando sus reacciones y adaptando la forma de conducir de cara a conseguir la depresión máxima en cada momento, un buen conductor puede reducir el consumo de su coche en cifras de hasta el 20 por ciento: tal es su importancia real.

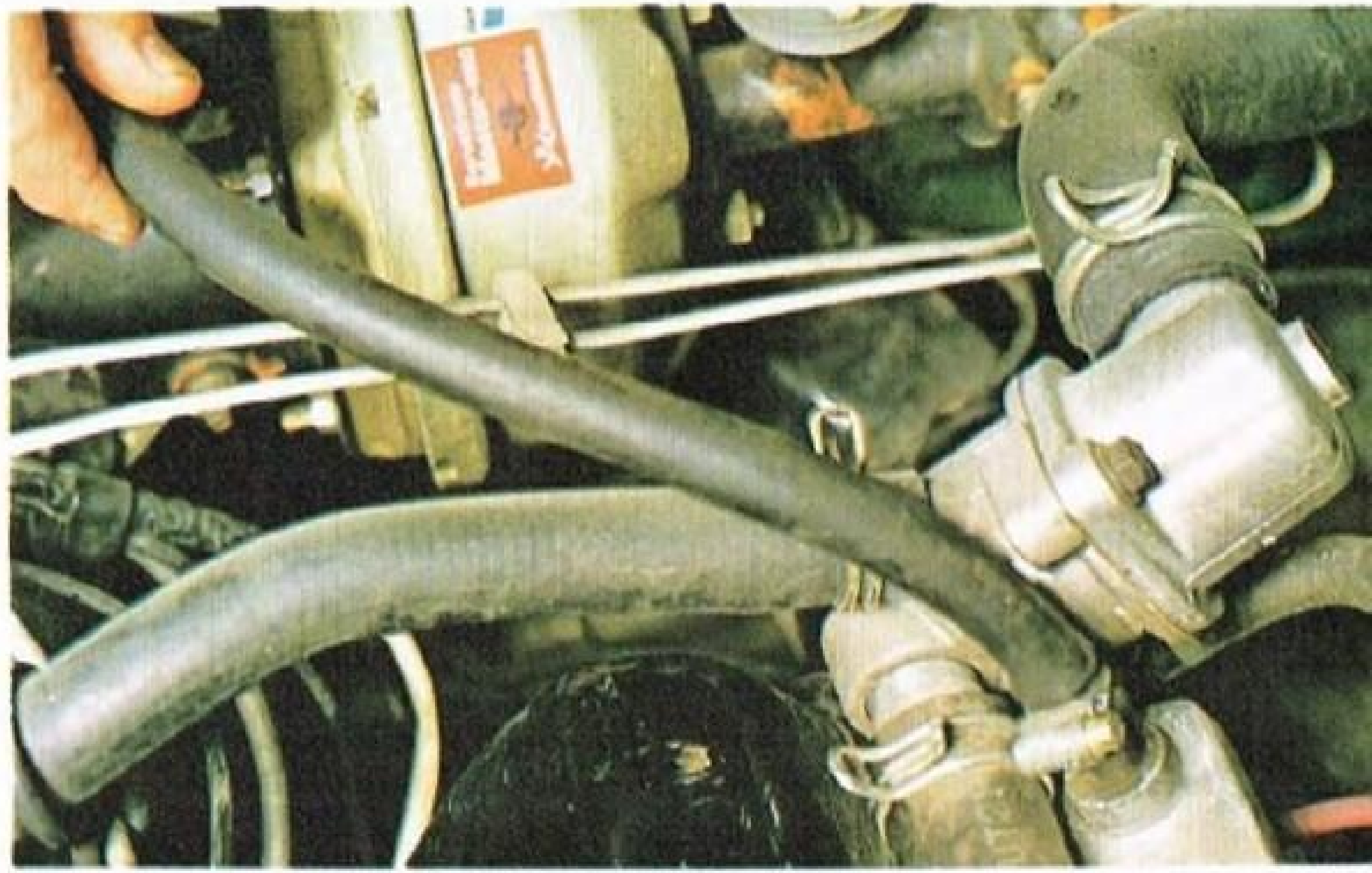
Este instrumento de medición, que por otra parte resulta bastante simple y, por lo tanto, barato, además de resultar bastante sencillo de montar, aporta interesantes datos sobre el nivel de consumo de una manera inmediata, radicando en ello su especial utilidad; recuérdese que la Volkswagen lo introdujo como equipo de serie en alguno de sus modelos más difundidos, y precisamente en el momento de mayor impacto psicológico por los efectos de la crisis energética. La ventaja del montaje en serie que realizó la firma alemana estaba en que la esfera queda calibrada en función del tipo de motor concreto del coche, estando la medición en litros consumidos. Ni que decir tiene que el efecto sobre el conductor es mucho más acusado si en lugar de decirle que en la admisión existe un vacío de 0,5 atmósferas, se le dice que el coche está gastando tanta gasolina. De ver en el indicador que pueden recorrerse 100 kilómetros con seis litros a observar que la cifra subirá a ocho o nueve litros, el conductor se lo piensa dos veces y trata de afinar al máximo.



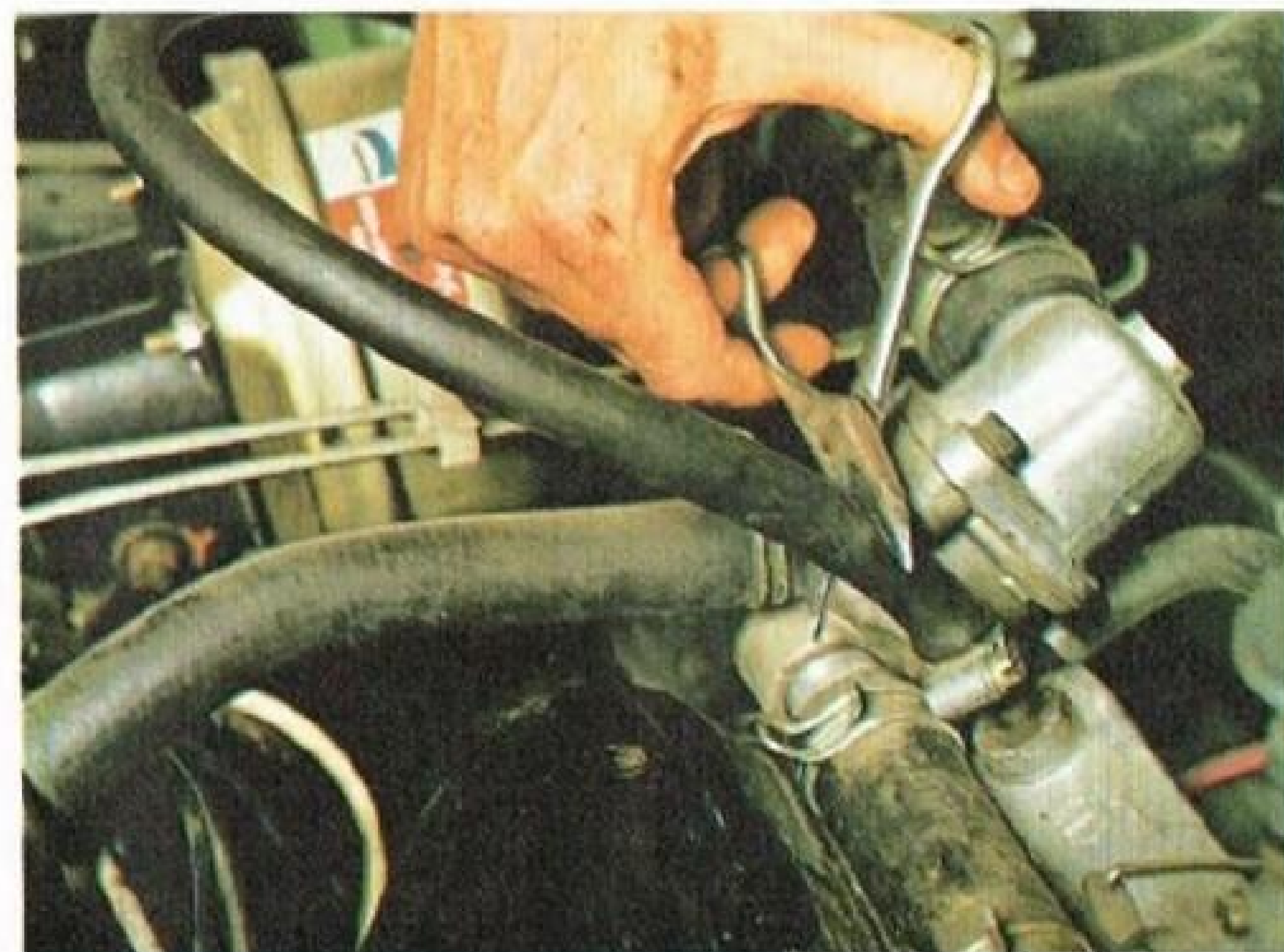
1. Kit completo para el montaje de un vacuómetro que incluye una carcasa adicional para el salpicadero y dos tomas, la directa de admisión y el empalme para el tubo del servofreno.



2. El instrumental necesario comprende la taladradora y las brocas correspondientes, precisando también de un maneral y un macho para hacer rosca en el colector de admisión o una simple tijera si el coche tiene servofreno.



3. En los modelos dotados de servofreno el montaje más sencillo y rápido se realiza colocando un acople en el tubo que enlaza a éste con el colector de admisión.



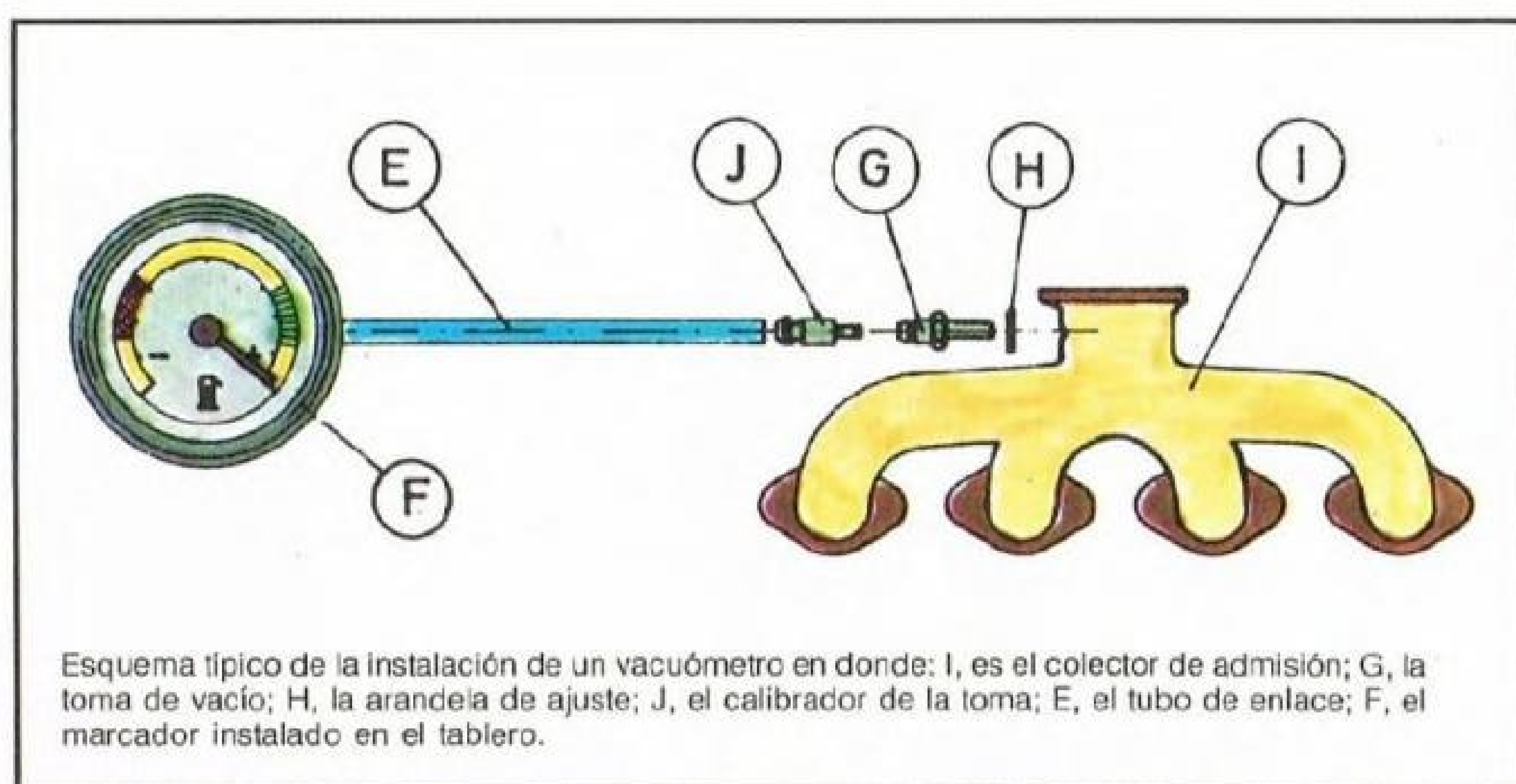
4. El tubo original del servofreno se cortará siempre por la zona más próxima al colector de admisión, dejando la suficiente distancia como para colocar la "T" de empalme en el propio tubo.



5. El extremo ya cortado que se enlaza con la toma del colector aprovecha la abrazadera original, insertándose la "T" de empalme y otras nuevas abrazaderas, dado que no puede existir la menor toma de aire en dicha instalación.

Instalación de un vacuómetro

Como el vacuómetro es un instrumento poco generalizado, la mayoría de los conductores se conforman con calcular el consumo de su coche tomando nota de los kilómetros recorridos, para lo cual el cuentakilómetros parcial es ciertamente cómodo. Pero el dato es muy generalizado, pues señala si la cosa ha ido bien o mal en los 300 ó 400 kilómetros últimos, y cuando el dato se conoce, que es al llenar el depósito de combustible, ya no se puede corregir. El vacuómetro da, en cambio, una lectura inmediata, indicando al conductor que al subir esa cuesta o al doblar tal esquina un rendimiento pobre del motor está disparando el consumo. Una simple ojeada permitirá ver que la cosa va mal y cambiar el régimen de giro y el grado de presión sobre el pedal del



Esquema típico de la instalación de un vacuómetro en donde: I, es el colector de admisión; G, la toma de vacío; H, la arandela de ajuste; J, el calibrador de la toma; E, el tubo de enlace; F, el marcador instalado en el tablero.



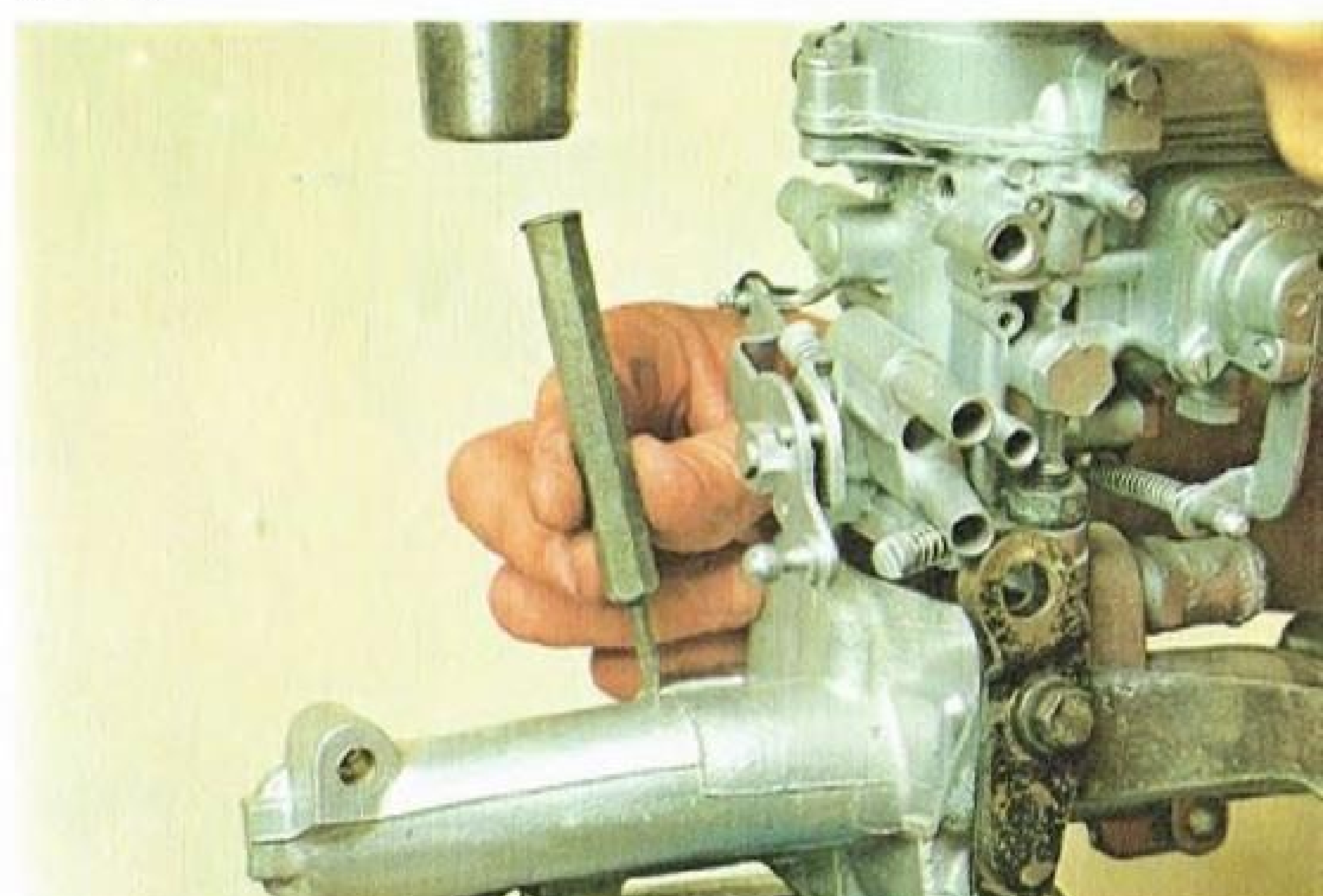
6. Empalmado así el cable de conducción de vacío al servo con la "T" de acople, ya todo es cuestión de conectar a éste el tubo de alimentación del vacuómetro, que también ha de ajustar muy bien.



7. Este tubo de conducción de vacío hasta el tablero de mandos suele ser poco resistente y ha de mantenerse alejado de las zonas excesivamente calurosas del motor.



10. Basta ya con extraer el conjunto colector/carburador y montarlo en el banco de taller para facilitar las operaciones posteriores. Atención a la junta de enlace colector/culata. Aprovechar para verificar su estado.



11. El problema consiste ahora en practicar un orificio en el colector para alojar la toma y para ello se empieza por granetear en la zona más próxima al carburador.

acelerador para conseguir un grado de funcionamiento más favorable al consumo, sin renunciar a la velocidad de marcha.

El vacuómetro marca el grado de vacío que existe en cada momento en el colector de admisión, en la idea de cuanto mayor sea éste, el rendimiento del motor será más eficaz. El motor actúa como una bomba de aspiración, generando una depresión en el colector de admisión, esto es, el conducto de paso situado entre el carburador y la cámara de explosión; dicha depresión tiene una utilidad mecánica práctica al ser una fuente de fuerza adaptable a cualquier servomecanismo. Cuanto mayor sea el régimen de giro y más cerrada esté la mariposa de alimentación, mayor es la depresión y, consecuentemente, más favorable el rendimiento energético del motor, pues se está consiguiendo un grado de funcionamiento máximo con un mínimo de consumo.

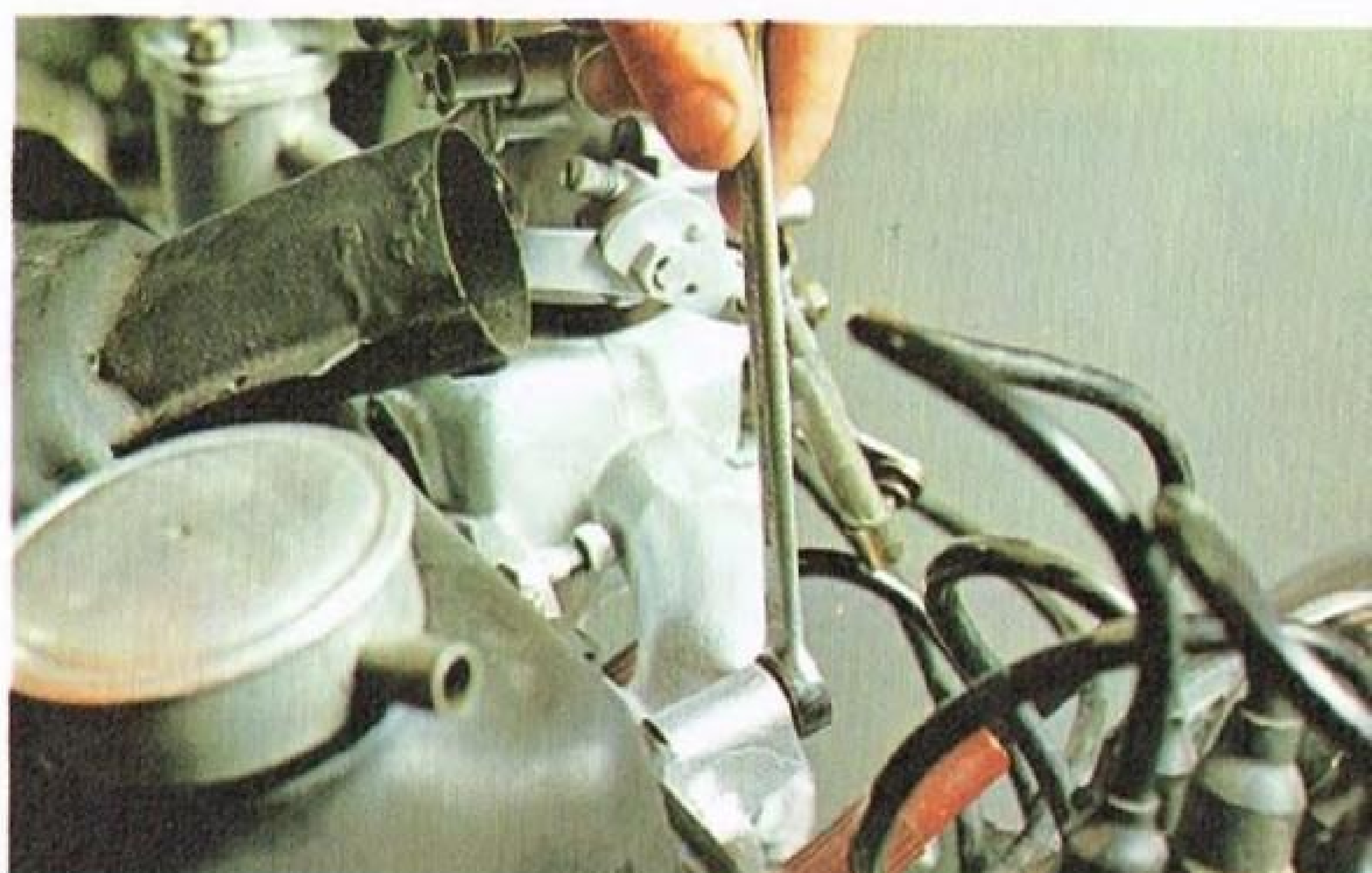
Cuando, por el contrario, el coche gira a pocas vueltas y abre a tope la mariposa del carburador, la depresión baja lastimosamente, ya que la apertura atmosférica permite el paso a una gran cantidad de mezcla combustible, que se quemará mal, pues sobra para tan pobre rendimiento.

Naturalmente, la utilización del vacuómetro exige de un periodo de aprendizaje, durante el cual el automovilista irá estudiando cuál es el punto de utilización óptimo y adaptando su conducción para conseguir el máximo ahorro. Las sorpresas serán muchas, sobre todo entre los conductores lentos, que suelen llevar al coche muy por debajo del par máximo, en la equivocada idea de que ello favorece al consumo.

El montaje, ya se ha dicho, es muy sencillo, pues todo consiste en practicar una toma en la admisión y conectarla al medidor. La mayoría de los coches actuales llevan servofreno, y la toma podrá realizarse directamente del conducto de éste. En caso de tener que realizar una toma sobre la admisión, no taladrar o terrajar nunca con ésta montada, ya que las virutas pueden causar daños en las válvulas y en el propio equipo motor; incluso con el colector desmontado, interesa empapar las brocas en grasa para que las virutas se queden fijas a ellas, aunque siempre se escapa algo, y por ello interesa desmontar, taladrar, limpiar y volver a montar.



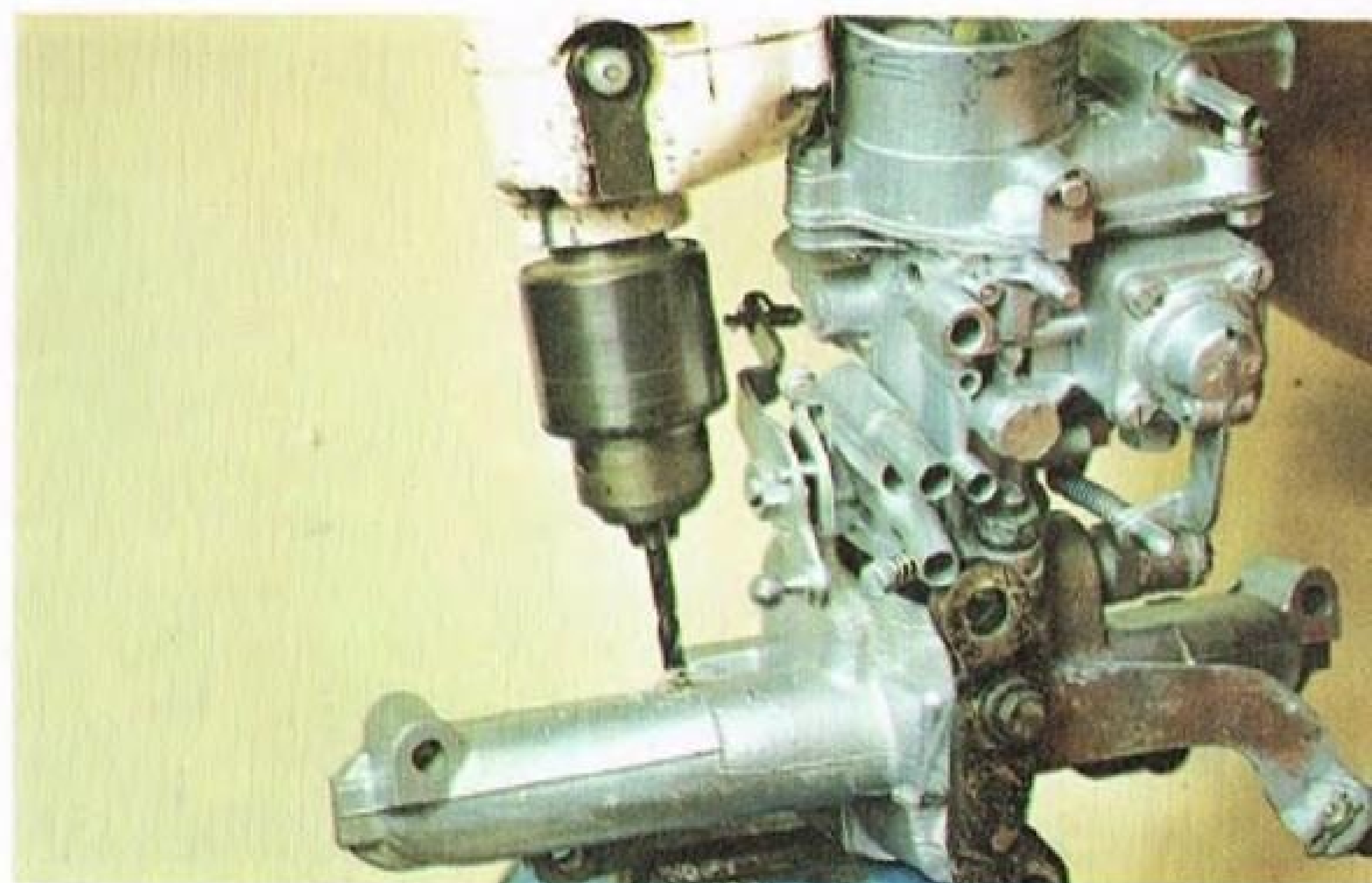
8. En el caso de coches no equipados con servofreno por depresión, la toma del vacuómetro habrá de instalarla directamente en el colector de admisión, para lo que habrá de retirarse éste empezando por quitar el filtro de aire.



9. Se sueltan luego los cables de mando del carburador y los espárragos que enlazan al colector con la culata y que generalmente suelen tener tuercas autoblocantes.



12. Para evitar que caigan virutas metálicas al interior del colector, si éste es de dificultosa limpieza, un buen truco es el de untar de grasa consistente la broca para que se adhieran a ella.



13. Se taladra luego el orificio con una broca 0,25 mm., de la medida del macho que sea necesario insertar. Girar a la velocidad mínima del taladro y procurar mantenerle lo más recto que sea posible.

Instalación de un vacuómetro



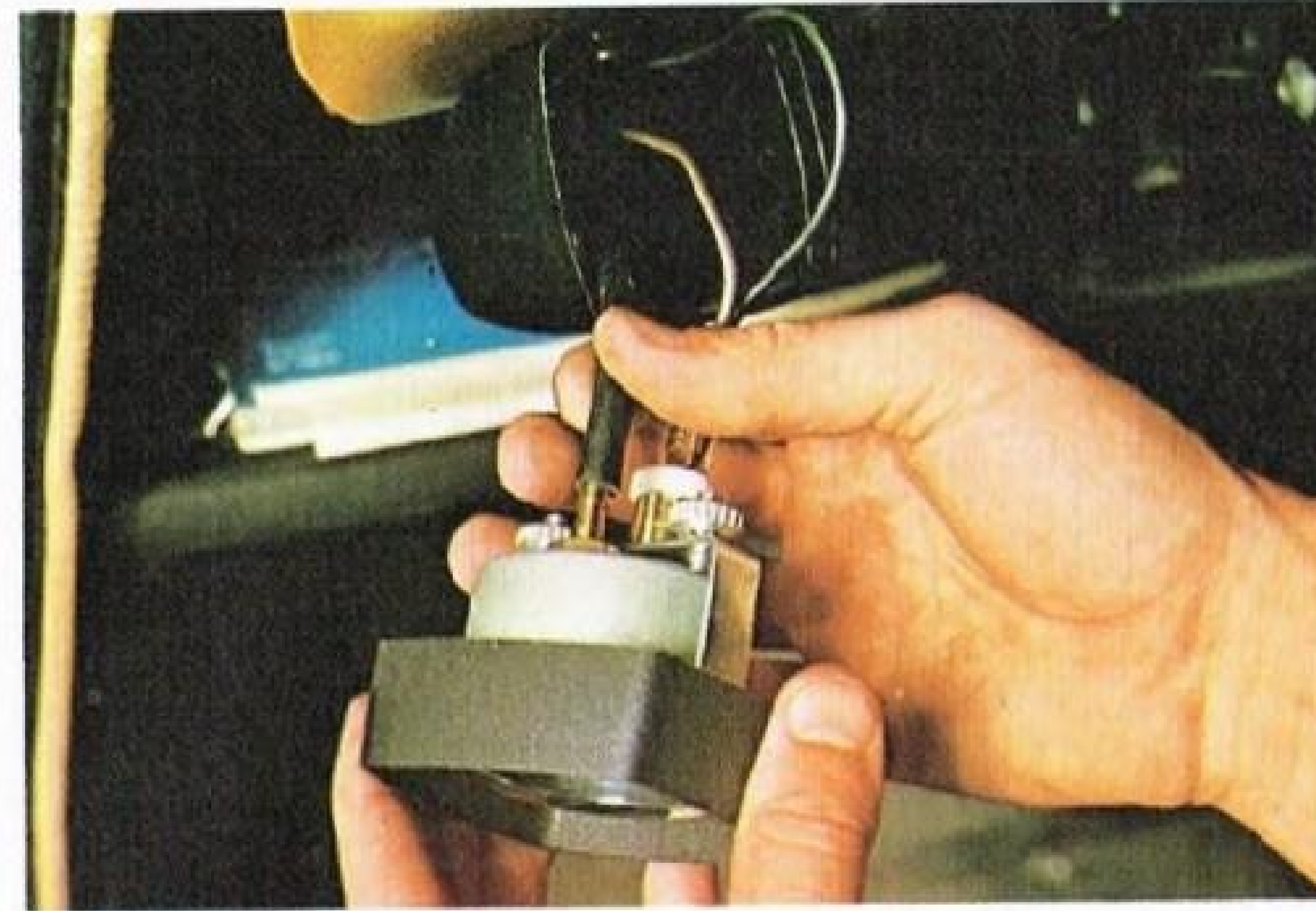
14. Todo es cuestión de insertar luego el macho de la medida adecuada, que, o bien vendrá en el prospecto o instrucciones de montaje, o bien, podrá realizarse con un peine de medida de roscas.



15. Con la nueva rosca ya realizada, basta con insertar la toma en su alojamiento; el apriete será moderado, pero es muy importante intercalar una arandela de cartón que asegure su hermetismo.



18. Para la alimentación de la bombillita de iluminación se toma un positivo que venga desde el interruptor general de luces y una masa que puede llegar del propio tornillo de fijación de la carcasa.



19. Se empalma luego el tubo de acometida que llega desde el colector de admisión, con lo que el equipo del vacuómetro queda completo tras insertar la bombilla de iluminación en su acoplamiento.



22. Queda así montado completamente el vacuómetro. Cada vez que se ponga en marcha el coche y, en consecuencia, se produzca un vacío en el colector de admisión, el vacuómetro marcará la intensidad del mismo.



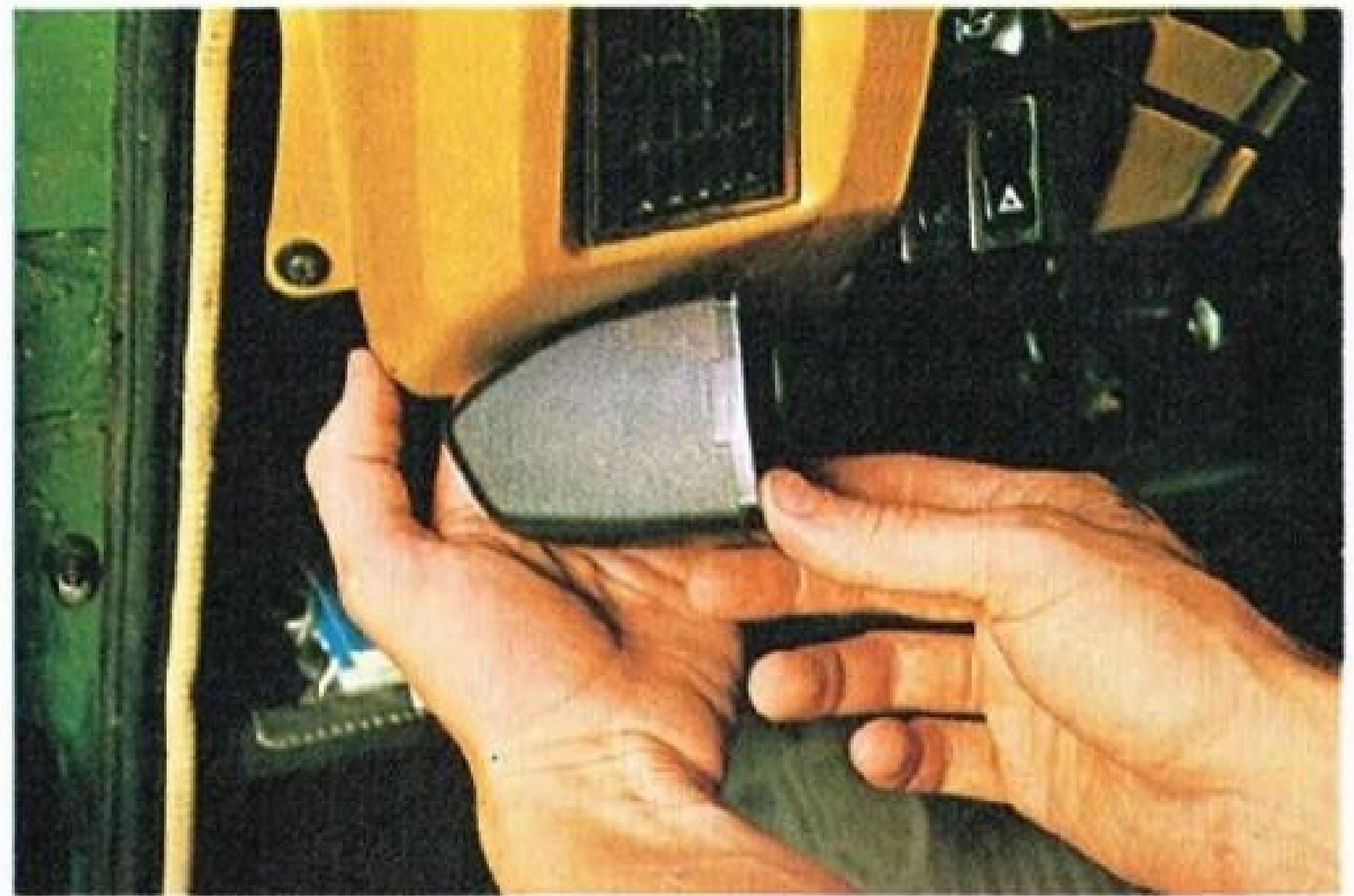


23. ¿Para que sirve el vacuómetro? Pues simple y llanamente para encontrar el momento de mejor aprovechamiento energético del motor, esto es, más rendimiento con poco consumo. Circulando en marchas altas y con el motor por debajo del par máximo, el carburador abre mucho su mariposa y el rendimiento es bajo, mientras el consumo se dispara.

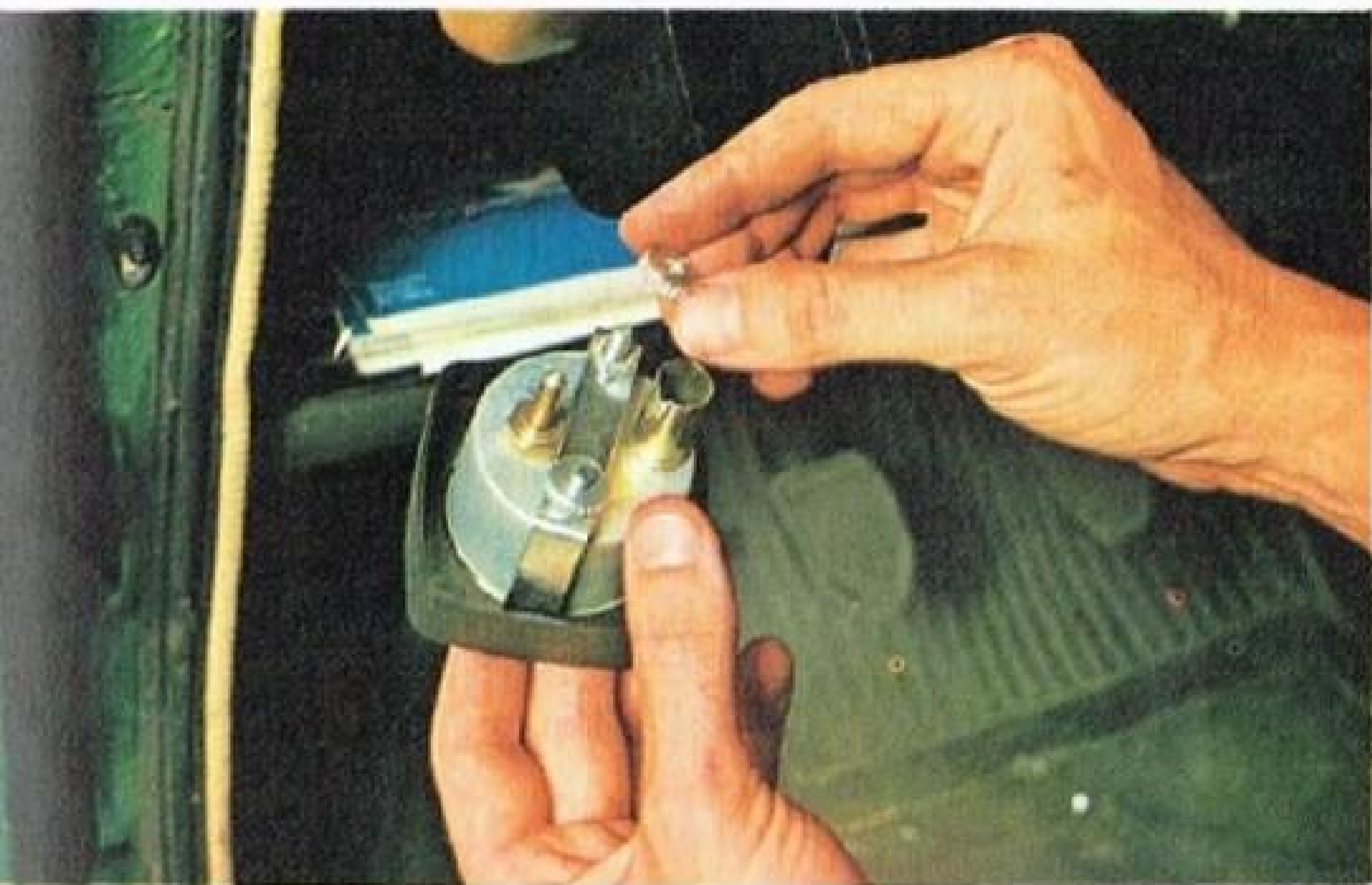




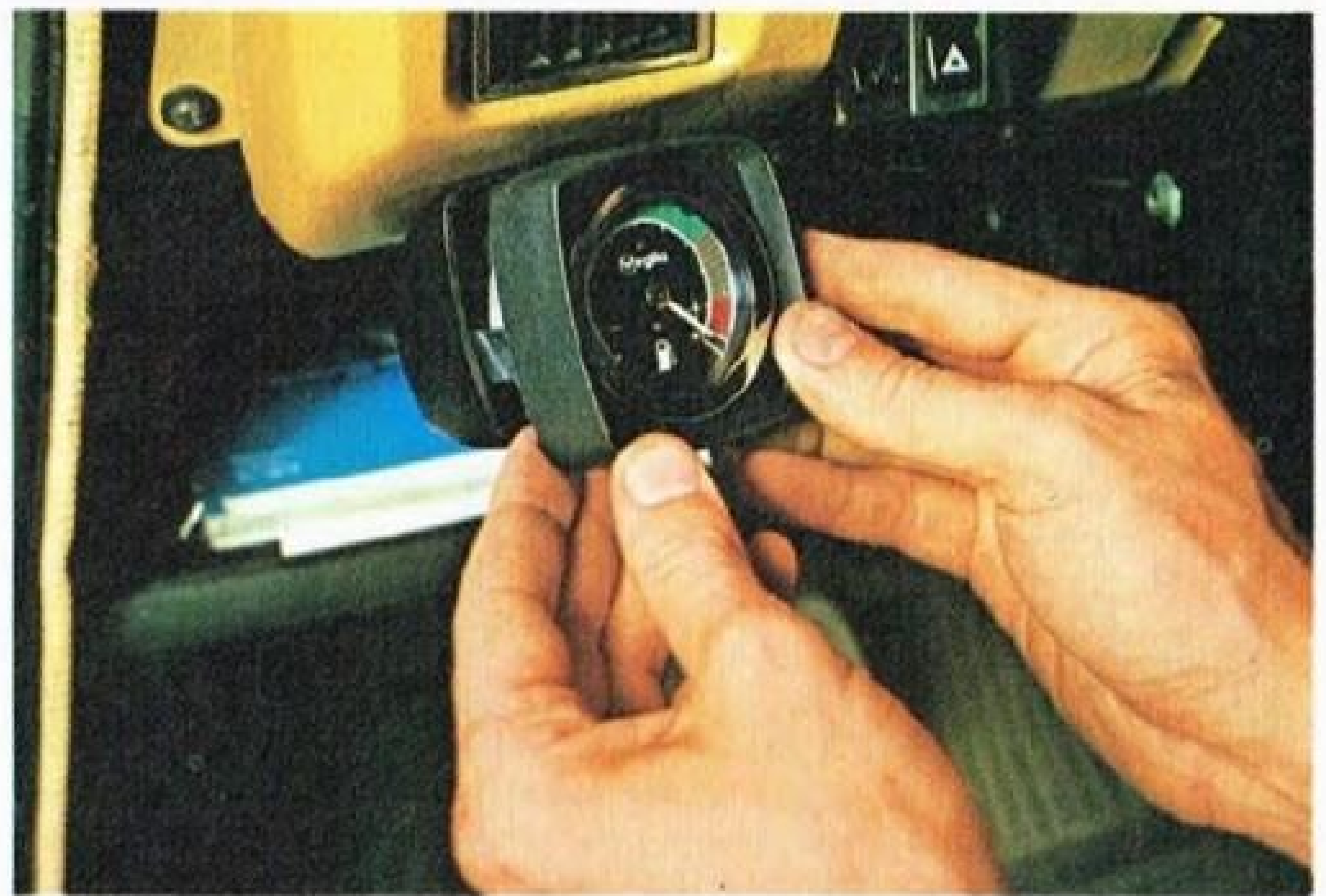
16. A dicha toma se enlazará el tubo que la comunica con la escala del vacuómetro; pero dicha operación se deja para cuando el conjunto carburador/colector esté montado de nuevo en el motor del coche.



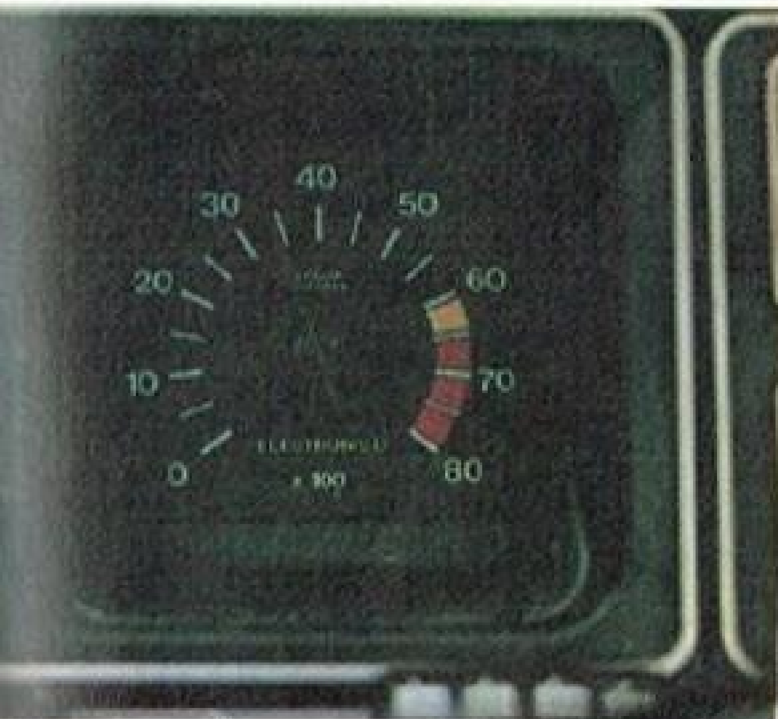
17. Las siguientes operaciones, tanto en uno como en otro caso, se dirigen al interior del habitáculo, en donde se busca el lugar adecuado para colocar el vacuómetro. Por ejemplo, en esta carcasa bajo el salpicadero.



20. Para la sujeción del reloj a la carcasa pueden utilizarse arandelas de presión o anclajes de rosca manual, como es el caso de la fotografía y que aprietan el reloj contra el interior de la carcasa.



21. Basta luego con insertar la parte desmontable de la carcasa en la fija, sujeta al salpicadero por su correspondiente tornillo regulable, que permite el posicionamiento más adecuado del instrumento.







24. Cuando se rueda aproximadamente en la zona de par máximo, que es el régimen más favorable en todos los sentidos para el trabajo del motor, se conseguirá un buen rendimiento con una apertura mínima en el paso de mezcla combustible, por lo que la depresión es alta y el consumo se favorece de ello.







25. El mérito está en saber circular a velocidad alta, con el motor girando por encima de la zona de par y consumiendo la menor cantidad de gasolina posible. El vacuómetro marcará la zona más favorable. En zona roja sólo entrará durante las retenciones.

Cómo cortar la chapa

LOS genuinos aficionados al bricolage suelen ser muy exigentes y minuciosos a la hora de comprar herramientas, buscando siempre útiles de pequeñas dimensiones y precio interesante que estén lo más próximas posible al rendimiento industrial, pero sin los inconvenientes de la herramienta profesional, que, además de un precio elevado y de unas abultadas dimensiones, adolece de otros inconvenientes como el necesitar corriente trifásica, permisos especiales, útiles complementarios, etcétera. Un particular siempre infrautiliza una herramienta profesional y por ello no le es rentable, aunque necesita siempre útiles capaces de hacer sin problemas ese mismo cometido desde una óptica más moderada.

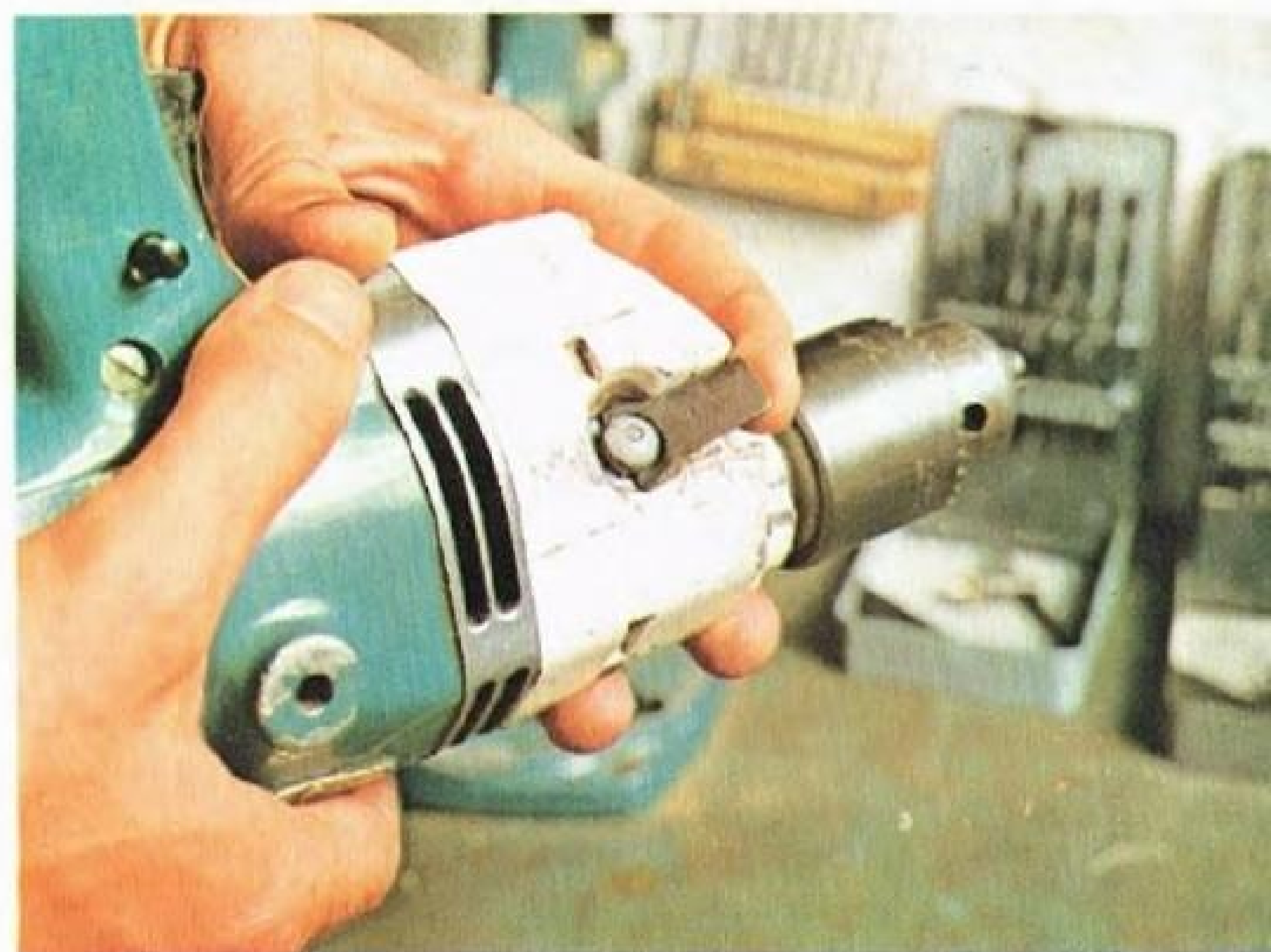
BRICOLAGE DEL AUTOMOVIL va a tratar de sacar a relucir todos aquellos útiles o herramientas de bajo costo que tienen una gran aplicación en el campo del automóvil y que, en consecuencia, pueden resultar de gran utilidad para los lectores de la enciclopedia.

En diferentes capítulos hemos ido explicando el montaje de muy variados instrumentos de medición que complementan la dotación original del vehículo, aportando datos útiles para conocer el rendimiento del motor, detectar posibles averías antes de que lleguen a producirse o mejorar la seguridad general al volante. Todos estos relojes, interruptores y elementos suelen tener forma redonda y su instalación puede realizarse bien sobre carcasas y soportes a instalar encima o debajo del salpicadero, bien insertándolos en el propio cuadro tras perforar un orificio del calibre adecuado.

Para realizar dicho taladro se precisa de una muy meticulosa labor a base de taladro, brocas de diferente calibre, muelas y limas; la precisión es difícil de mantener y el resultado final sólo se salva a base de arandelas de ajuste, carcasas u otro tipo de



1. Este sencillo útil adaptable a cualquier taladradora y un sencillo calibre permitirán taladrar chapa limpiamente y con precisión en poco tiempo, para insertar relojes, construir soportes y tareas similares.



2. La velocidad del taladro se regula en un punto medio o bajo, según la calidad del metal a cortar y el tipo de cuchilla disponible. En taladros de velocidad única utilizar el gatillo para controlarla.



5. Se inserta luego el brazo de cuadradillo que sujeta en uno de sus extremos la cuchilla de corte y que puede graduarse, disponiendo de una escala calibrada desde la punta misma de la broca.



6. Se mide el diámetro exacto de la pieza a introducir o del corte deseado y se divide para conocer el radio exacto de la circunferencia a cortar, calibrando el brazo a la medida deseada.

adornos; sin embargo, en la gran mayoría de los casos, donde mejor queda un reloj es en el propio salpicadero o en la consola central, por lo que son muchos los que se inclinan por este ingrato trabajo, pues aunque es más complejo que una simple instalación mediante soporte, el resultado final es mucho más atractivo.

Con la ayuda del sencillo útil que ilustra estas páginas, dicha tarea se realiza en cuestión de segundos, sin ningún trabajo y con una precisión absolutamente profesional. Se trata de una portabrocas que dispone de un brazo calibrado de longitud graduable, a un extremo del cual se ancla una cuchilla de corte similar a la que suele ser utilizada comúnmente en muchos tipos de tornos.

La simplicidad de este útil es tal que, pese a estar comercializado, muchos pueden optar por construírselo ellos mismos, disponiendo en cualquier caso de una excelente herramienta para todos los trabajos de corte de chapa en círculo, incluso en grandes diámetros.

Su utilización es bien sencilla, bastando con taladrar con la broca que hace de guía en el centro exacto de la zona que se quiere cortar, para luego ajustar el brazo de corte a la medida exacta que se desea y volver a hacer girar la taladradora, a velocidad media y poniendo especial precaución en corregir cualquier oscilación y en permitir que el brazo gire libremente, sin que pueda tocar ningún obstáculo.

La cuchilla de corte describirá un círculo perfecto, abriendo la chapa a la medida exacta en bien pocos segundos y con una excelente limpieza de acabado, que permite incluso los más finos montajes. Este útil puede utilizarse, tanto con el taladro montado sobres soporte como móvil, para abrir orificios en zonas que no es posible desmontar, como el caso del propio salpicadero.



3. El portabrocas del útil cortador se inserta en el del propio taladro, cuidando de que el ajuste sea perfecto para evitar así posibles oscilaciones a causa de un desequilibrado. Apretar bien fuerte.



4. Se marca el centro de la chapa a cortar y se inserta en el mismo la broca que hace de guía. Naturalmente, el útil puede utilizarse también con el taladro fuera del soporte para cortar piezas no desmontables.



7. Basta luego con apretar bien el conjunto y poner en marcha el taladro, con la broca de guía dentro del pequeño orificio previamente taladrado. La cuchilla separará las dos piezas en un momento.



8. El resultado final siempre es bueno, con la única precaución de que la cuchilla se encuentre en buenas condiciones y sea adecuada al metal a cortar. La comercialización en este "kit" sirve para todo tipo de trabajos en el coche.

Accesorios para fumadores

EL hábito de fumar forma parte integrante de los usos y costumbres cotidianos de nuestra forma de vivir. Los antiguos salones de fumadores y la rutina de liar el cigarrillo han dado paso al consumo masivo de tabaco en todo lugar y en todo momento; en algunos países, como en Inglaterra, el Metro ofrece vagones en los que se permite fumar; paralelamente, los no fumadores se defienden de esa invasión y es frecuente ver autotaxis que indican claramente en un cartel que los pasajeros deberán abstenerse de inhalar humo en su interior.

También el automovilista fuma en muchos casos, y especialmente en largos desplazamientos o en atascos de circulación. Por ello, casi todos los automóviles van provistos de serie al menos de un cenicero cercano al puesto del conductor. En versiones más acabadas, estos ceniceros se hacen extensivos a todas las plazas y, además, se incluye un clásico encendedor eléctrico.

Instalar un encendedor eléctrico en un vehículo que no lo lleve de serie es una sencilla operación. El encendedor puede colocarse en el salpicadero o en un soporte adecuado que se fija debajo del cuadro. En el primer caso se realizará un taladro, ampliándose luego al tamaño del encendedor; en el segundo, únicamente será preciso taladrar la base del salpicadero para fijar los tornillos de sujeción. El encendedor va provisto de un cable que deberá unirse, en el cuadro de fusibles, a una toma de corriente independiente del contacto de luces, de forma que pueda utilizarse aun cuando la llave esté quitada. Este tipo de encendedores tiene también la ventaja extra de que muchos accesorios (lámparas portátiles, etcétera) están provistos de una clavija que



1. Son millones los conductores de automóviles que fuman, sin embargo, los vehículos, aun los de mejor dotación, no pueden responder a las necesidades y hábitos de cada uno de los usuarios.



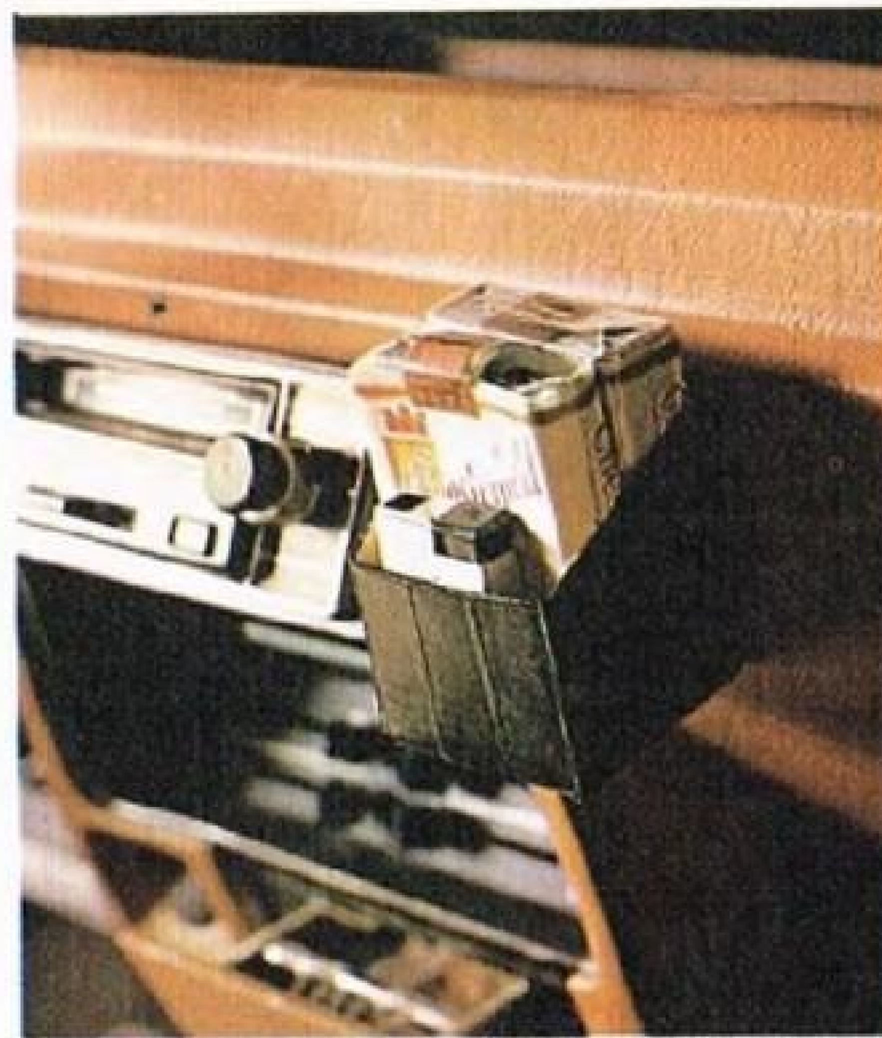
2. Casi todos los modernos automóviles van provistos de serie de un cenicero próximo al puesto del conductor. También, en las versiones más acabadas, se ofrece un encendedor eléctrico.



3. La instalación de un encendedor eléctrico no ofrece dificultad. Su colocación puede hacerse en el salpicadero o por medio del soporte que puede apreciarse en la fotografía, en la base del mismo.



7. También existen en los comercios especializados encendedores de gas provistos de un soporte adhesivo, que se fija a cualquier punto del salpicadero.



8. Un accesorio muy sofisticado y de reciente aparición lo constituye este "todo en uno", que ofrece al fumador adecuada colocación para el tabaco y las cerillas.



9. Hay quien opta por echar la ceniza fuera del vehículo. Esto puede ser peligroso, tanto para el conductor, si penetra una brasa en el coche, como para la zona donde se circula, si es forestal.

permite igualmente su conexión al mismo.

Para los conductores que no acaban de adaptarse al encendedor eléctrico del coche, a veces difícil de manipular cuando se conduce, o que no tienen paciencia para esperar a que su mecanismo se accione, existen en el mercado encendedores de gas convencionales provistos de un soporte adhesivo que puede fijarse a cualquier punto del salpicadero. También, en los comercios especializados, pueden encontrarse bandejas adhesivas especiales para fumadores, y que están dotadas de espacios adecuados para el paquete de tabaco, encendedor, etcétera.

En general, cada fumador tiene sus hábitos al volante: se apaña mejor con una que con otra mano, precisa el cenicero a la derecha o a la izquierda, encendedor eléctrico o de gas, etc. Cualquier cambio en la rutina afecta de forma determinante a la seguridad, especialmente cuando se circula a alta velocidad, y por ello es aconsejable que sea el coche quien se adapte al fumador y no al contrario. Lógicamente, un automóvil, por muy completa que sea su dotación, no puede satisfacer las exigencias particulares de todos sus usuarios; por ello, el automovilista debe ser quien, en definitiva, decida las mejoras que tiene que introducir para poder fumar tranquilamente al volante sin riesgos excesivos para la seguridad. Sobre este particular de los fumadores al volante existen muchas teorías sobre los efectos nocivos que el tabaco produce en el conductor; ahora bien, sin entrar en profundidad sobre este delicado tema, lo único que puede decirse es que el acto de encender un cigarro durante la marcha, tirar la ceniza o eliminar una brasa inoportuna puede producir despistes que en muchas ocasiones son causa de accidentes.

Aunque el cenicero del coche sea lo sufi-



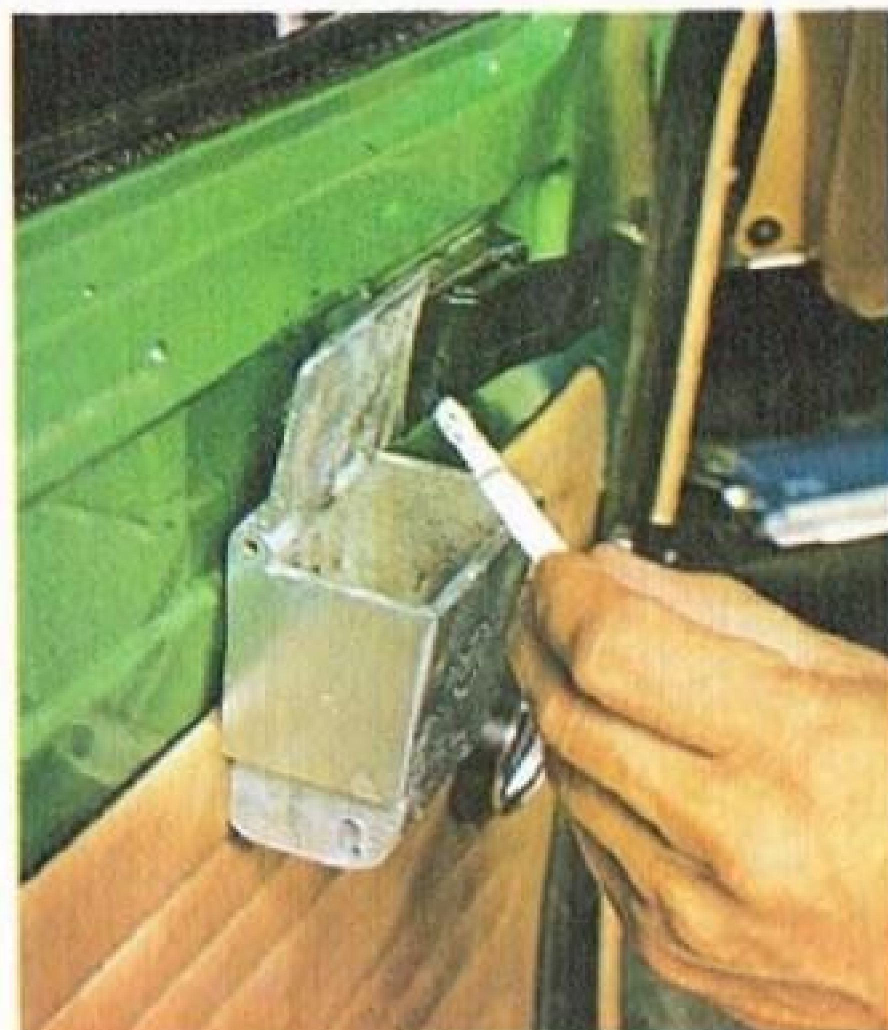
4. Solamente un taladro es necesario para esta operación. Una vez hechos los taladros, el soporte del encendedor se fija por medio de tornillos a la base del salpicadero.



5. Otra utilidad del encendedor eléctrico es la posibilidad de conectar a su base cualquier aparato eléctrico (como una lámpara) que esté dotado de la necesaria clavija.



6. Por medio de un cable, el encendedor se une a la caja de fusibles, de acuerdo con el manual de reparaciones de cada vehículo y procurando que la conexión sea independiente del contacto de luces.



10. Para los que se manejan mejor utilizando la mano izquierda para sostener el cigarrillo, es aconsejable utilizar ceniceros adicionales, bien del tipo adhesivo, bien mediante tornillos de sujeción.



11. También los ocupantes de las plazas posteriores deben disponer de un cenicero. En este caso, dado que su posible distracción no hace peligrar la seguridad, no es preciso ser tan exigente.



12. No en todos los vehículos existe una bandeja portaobjetos adecuada para un acceso cómodo y seguro del conductor al paquete de tabaco. La bandeja ha de ser pequeña.

Accesorios para fumadores

cientemente grande, si el conductor se siente más cómodo fumando con la mano izquierda, conviene que coloque un cenicero supletorio en la puerta o a la izquierda del volante, bien sea del tipo adhesivo (demasiado pequeños) o, lo que es más apropiado, fijado mediante tornillos. Igualmente, deben proveerse de ceniceros las plazas posteriores si el vehículo carece de ellos.

Para los fumadores de pipa, existe un tipo especial, adecuado para la conducción; se trata de cachimbas muy ligeras, de caña corta y cazoleta pequeña, fácilmente sujetables con los dientes, dado su poco peso. Son además de fácil manipulación, ya que la caña suele ser articulada y gira sobre sí misma, de forma que puede colocarse en la consola del salpicadero.

También es importante que el paquete de tabaco se encuentre al alcance de la mano del conductor, de forma que éste no tenga que apartar la vista de la carretera para alcanzarlo. Salvo algunos modelos recientes, resulta muy raro encontrar un automóvil que disponga de una bandeja suficientemente cercana al conductor como para depositar el tabaco; para los que no acostumbran a este malabarismo es aconsejable la instalación de una repisa supletoria o, lo que no siempre resulta más útil, un soporte especial para el paquete. Del mismo modo, si para evitar el enviciamiento del aire en el interior del vehículo cuando se está fumando es conveniente mantener una buena ventilación del mismo, también puede adoptarse el uso de pastillas que, depositadas en los ceniceros, evitan el penetrante olor a tabaco, propio de los vehículos de fumadores impenitentes, y que pueden adquirirse fácilmente en cualquier comercio especializado.



13. El olor del tabaco puede eliminarse perfectamente por medio de pastillas, que se depositan en los ceniceros y tienen una duración limitada o con ambientadores como éste, de hierbas.



14. Es fundamental que las diferentes operaciones que requiere el acto de fumar no supongan despistes para el conductor; de ahí la importancia de que los accesorios resulten cómodos para éste.



15. Un capítulo muy importante para la seguridad de marcha es la adecuada ventilación del habitáculo de cualquier vehículo en el que se haya fumado.



16. En muchos casos, como en vehículos de servicio público o en familias con adultos no conductores, puede interesar el montaje de mecheros en las plazas posteriores.



17. Este montaje es bien sencillo, bastando de entrada por comprar un soporte adecuado, que también se lo puede construir uno mismo con maña, aluminio y lima.



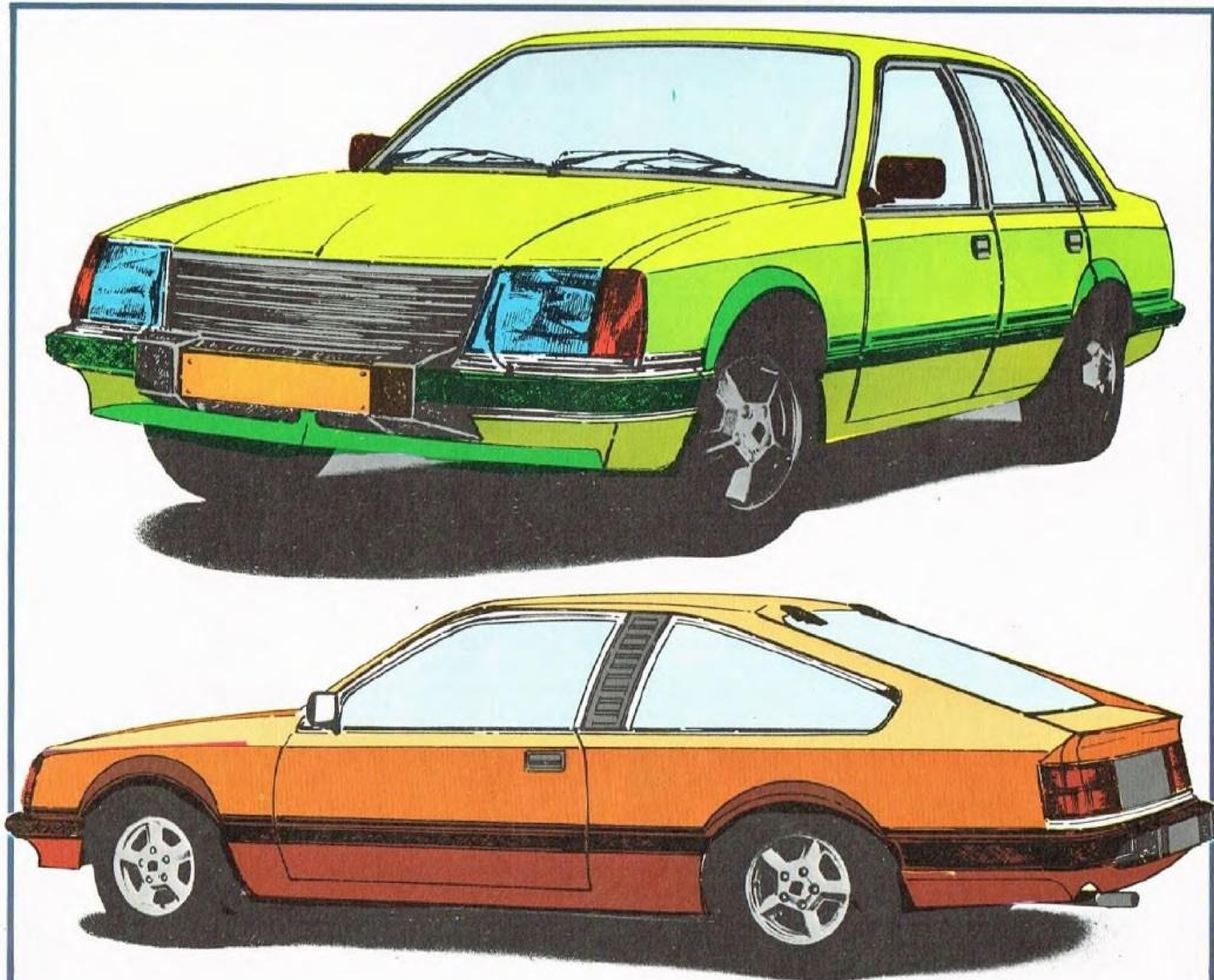
18. Las conexiones de este mechero para las plazas traseras pueden tenderse bajo las alfombrillas del coche o, como en este caso, aprovechando el conducto del freno de mano.

Otras soluciones aerodinámicas

Es fácil de comprender que un automóvil en el que la aerodinámica esté muy elaborada, se planteen problemas de diversa índole. En primer lugar, la estructura óptima, que sería lo más parecido a una flecha o al ala de un avión, presenta dificultades desde el punto de vista de la habitabilidad, ya que un automóvil de esta estructura tendría gran cantidad de espacios sin posibilidad alguna de ser empleados en otra cosa que no fuesen compartimientos para el motor o el maletero, y, sobre todo, el primero también presentaría dificultades de alojamiento. Por ello, no siempre las soluciones óptimas desde el plano aerodinámico suelen ser prácticas a los fabricantes de automóviles de grandes series.

Por ésta y por otras varias razones, se está tendiendo en los últimos años hacia los elementos auxiliares de la aerodinámica: tales como faldones delanteros, spoilers traseros o elementos que aumenten la "deportancia". Analicemos cada uno de estos elementos. Sin duda alguna, uno de los inventos que más ha revolucionado la sociedad actual es el ala: algo tan elemental que la Naturaleza emplea desde hace milenios, pero frente al ala impulsora de las aves, el hombre inventó y puso en práctica, a mediados del siglo pasado, el ala sustentora, cuyos principios han permanecido invariables prácticamente hasta nuestros días. Un ala es, en definitiva, un elemento aerodinámico, que estabiliza un cuerpo sumergido en un fluido, porque su desplazamiento longitudinal está sujeto a tales fuerzas que prácticamente imposibilita un desplazamiento vertical. Gracias a ello, los aviones se sustentan en el aire, siempre y cuando se consiga una determinada velocidad del flujo.

En la concepción moderna de los automóviles, cada día se emplean más, si no las alas propiamente dichas, sí sus principios básicos de funcionamiento. Así han nacido los alerones. Primero, en competición, y ahora en los vehículos de todos-los-días. Su fundamento es el de conseguir, con un estudio delicado de su incidencia, una fuerza sobre el suelo mayor que la del propio peso del vehículo y de magnitud variable, en fun-



Los fabricantes de automóviles tienen que buscar soluciones intermedias entre el óptimo desde el punto de vista aerodinámico y la estética, cara al cliente.

Otras soluciones aerodinámicas





Alas y alerones se utilizan en competiciones de velocidad para evitar turbulencias, por un lado, y para mantener al vehículo más pegado al suelo.

ción de la velocidad del flujo o, lo que es lo mismo, de la velocidad del vehículo. Se llama incidencia al ángulo que forma respecto al plano horizontal. Si la incidencia es nula, no se logra fuerza alguna sobre el suelo (en definitiva, "agarre"), pero si la incidencia aumenta, aumenta la fuerza sobre el suelo; naturalmente que al aumentar la incidencia aumenta la "sección maestra" del vehículo y, por tanto, se pierde aerodinámica; es preciso, pues, conjugar uno y otro término hasta dar con el que se consiga el resultado más apetecido.

Alas y alerones tienen siempre dos superficies, la superior y la inferior, en contacto con el flujo, mientras que su frente delantero es prácticamente inexistente, al igual que el trasero; pese a ello, a menudo se utilizan elementos aerodinámicos en que una sola de sus caras están expuestas al flujo: normalmente, la superior, cual es el caso de determinados diseños de los techos o capots posteriores.

El spoiler delantero tiene otra finalidad principal: evitar, en la medida de lo posible, que el aire que pasa por debajo del vehículo (entre las ruedas) provoque turbulencias, cuyo resultado es una fuerza que intenta "despegar" el coche del suelo (utilizando el término "despegar" en su concepción aérea).

Precisamente la última moda en aerodinámica es este efecto del aire por el inferior del vehículo. Experimentado en Fórmula 1 en los dos últimos años, los primeros resultados llegan ahora a los vehículos de gran serie, aunque aún de forma tímida; posiblemente en este terreno veamos espectaculares avances en los próximos años.

Se estudia en física elemental que cuando un fluido atraviesa un recipiente, arrastra con él parte de la presión inicial de ese recipiente, en lo que se llama efecto Venturi, empleado para realizar pequeñas depresiones de laboratorio. Pues bien, si se logra que la parte comprendida bajo la estructura de un automóvil esté poco más o menos cerrada al flujo de aire que pasa bajo este automóvil, creará una depresión que tiene como efecto el "empujar" el coche hacia el suelo, como si se aplicase una fuerza sobre el techo: en definitiva, se crea una "deportancia" (horrible galicismo, pero sin, por ahora, traducción al castellano) que favorece grandemente el agarre del automóvil. Fácilmente se comprende que la dificultad estriba en conseguir la hermeticidad de la parte inferior, cosa que, por ahora, sólo se ha logrado en mediana proporción en los experimentales vehículos de alta competición, pero son muchos los departamentos de diseño e investigación que trabajan sobre el asunto.

Porque, en definitiva, lo que se trata es de realizar diseños coherentes, en los que se apliquen soluciones válidas para mejorar todos los aspectos del automóvil: su confort, su economía o, como acabamos de ver, su agarre a la carretera; en definitiva, de automóviles de mayor seguridad.

De todas formas, la preocupación inquietante por la seguridad ha experimentado una transformación de ideas en los últimos años, como consecuencia de los problemas energéticos, por un lado, y de la contaminación, por otro. De estar en un primer plano la seguridad se ha convertido en un factor más a tener en cuenta a la hora de proyectar los coches que se lanzarán al mercado en la década de los ochenta.

No es sólo preferencias de las autoridades o de los fabricantes, sino equilibrios en cuanto a la inversión, ya que cualquiera de los aspectos del triple problema —seguridad, contaminación, economía— representan modificaciones muy importantes en los procesos de construcción y el reforzamiento de los equipos de investigación.

Aunque el primer paso en ese camino se ha dado ya, faltan normas comunes en todos los países sobre grados de seguridad, de contaminación y economía en el consumo que habrán de cumplir los automóviles que vayan saliendo al mercado.

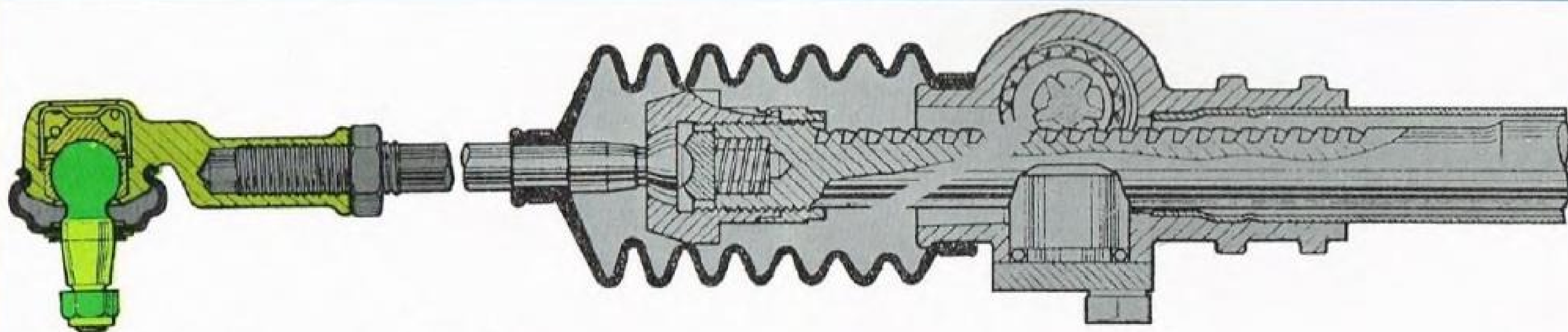
Mientras, los diseñadores tratan de adelantarse a las legislaciones, probando diversas soluciones para buscar las más idóneas y menos costosas de realización.

La década de los ochenta ha de suponer una gran evolución en el automóvil que, al no tener posible sustituto, habrá de adaptarse a las exigencias que se le impongan, y que, aunque técnicamente pueden suponer una gran evolución, en la estética externa será la aerodinámica la que predomine.

Las rótulas: Sus cuidados

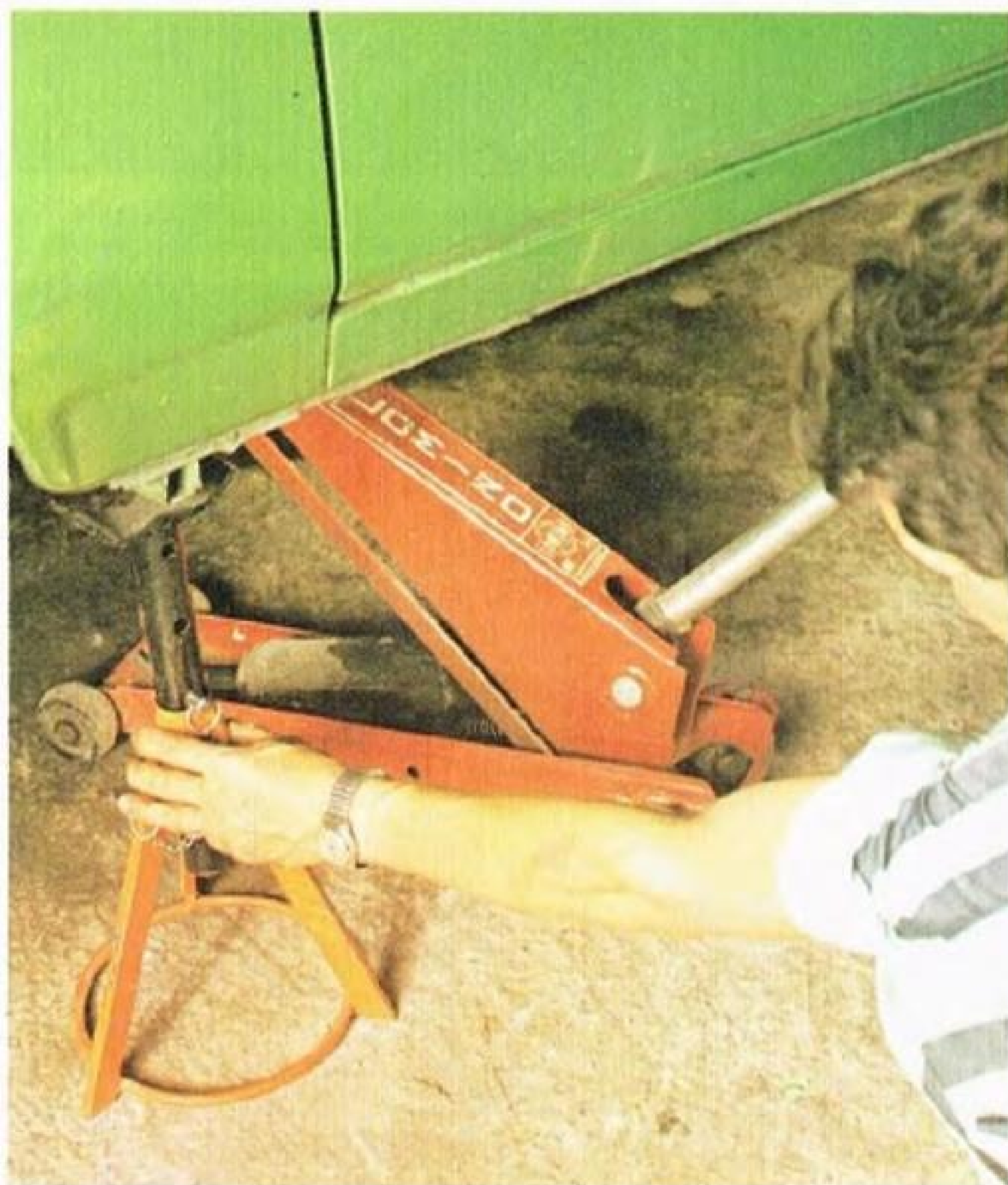
EN las articulaciones de la suspensión delantera y en los puntos de unión de las bieletas de la dirección, en la mayoría de los automóviles actuales se utilizan unos pequeños elementos mecánicos de conexión denominados **rótulas.** Durante mucho tiempo, las rótulas comúnmente usadas eran de tipo ajustable e iban dotadas de engrasadores para su lubricación periódica. Hoy, sin embargo, el tipo de rótula que predomina es el denominado "for life", o sellado, que no admite ajustes ni necesita engrases periódicos. Este tipo de rótula está constituido por un pequeño vástago con un extremo de forma esférica que se acopla en el interior de un alojamiento de teflón (material plástico de muy bajo coeficiente de rozamiento) y un cuerpo cónico con la punta roscada en el otro extremo. El alojamiento de teflón va ubicado en una cazoleta dotada de un fuelle de goma destinado a sellar el conjunto, evitando la salida del lubricante contenido en su interior, así como la posible entrada de agua o polvo.

Las rótulas de tipo ajustable son de diseño ligeramente distinto, aunque al igual que las anteriores tienen un extremo cónico y el otro de forma esférica, aunque en este caso con dos casquetes de radios distintos. El casquete pequeño, que constituye el extremo de la rótula, va apoyado en un alojamiento mecanizado en el buje de la rueda, sobre el cual va roscada una contera. Esta

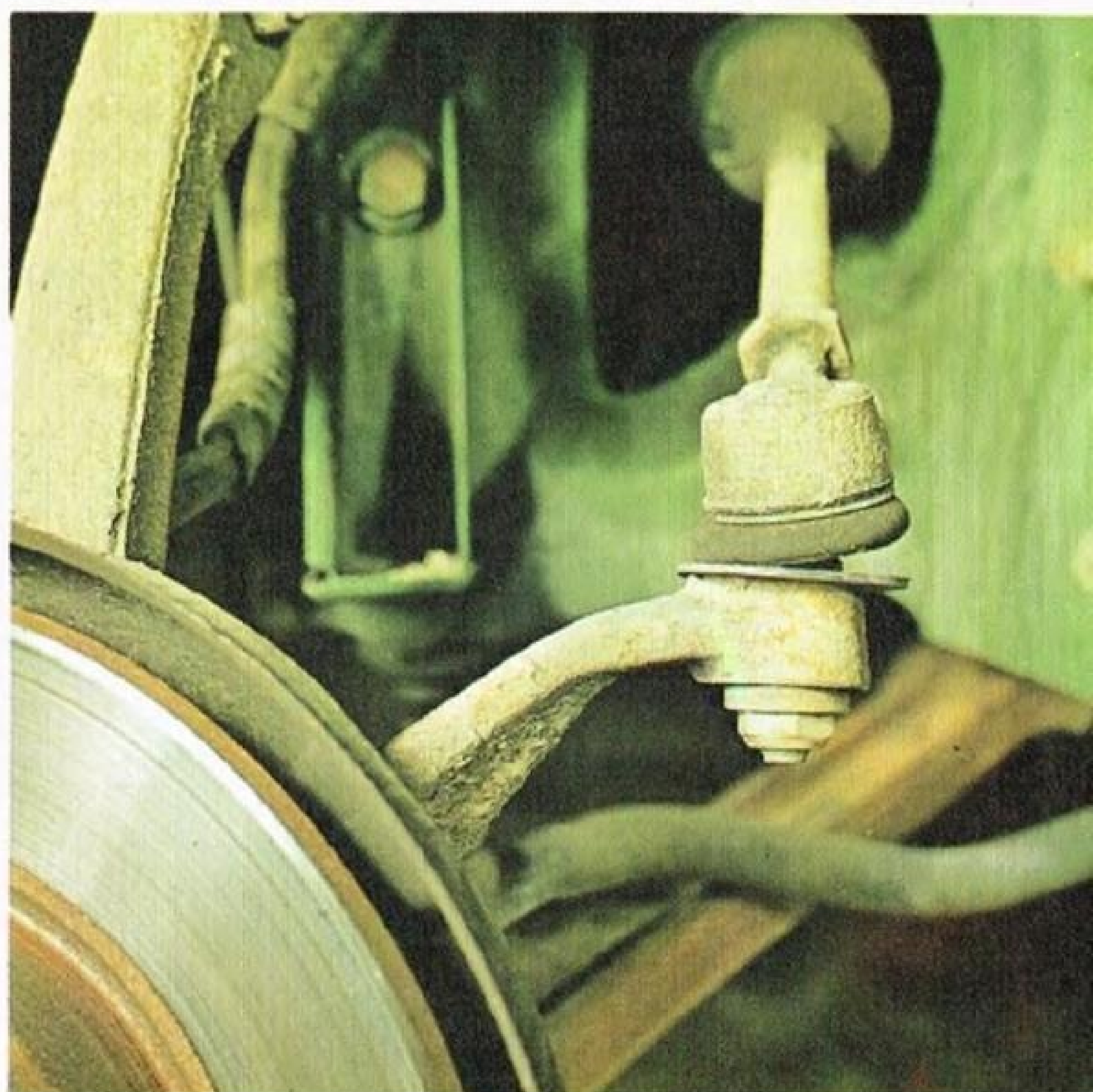


Sustitución rótulas de dirección

En los coches con dirección de cremallera, únicamente existen dos rótulas de dirección, que van roscadas en los extremos de las barras de la cremallera. Cada rótula forma un conjunto que no admite ser despiezado, constituido por una carcasa con alojamiento para la esfera de la rótula en un extremo, y un orificio roscado para su montaje en la barra de la cremallera, en el otro. En este caso, el cambio de rótulas de dirección consiste, a grandes rasgos, en desacoplar el cono de la rótula de su anclaje en la bieleta de dirección y soltar el cuerpo de la rótula de su unión con la barra de la cremallera.



1. En primer lugar, levantar la parte anterior del coche y apoyarla sobre borriquetas. A continuación, proceder a quitar las dos ruedas.



2. A fin de poder operar con más comodidad sobre la rótula que se vaya a intervenir en primer lugar, girar la dirección a tope en uno u otro sentido.

Las rótulas: Sus cuidados

tuerca de cierre o contera se acopla sobre la semiesfera de mayor diámetro, quedando así la rótula conectada al conjunto del buje de rueda. El ajuste de este tipo de rótulas se realiza disminuyendo el número de laminillas que existe entre la base de la contera y el tope de la rosca del alojamiento.

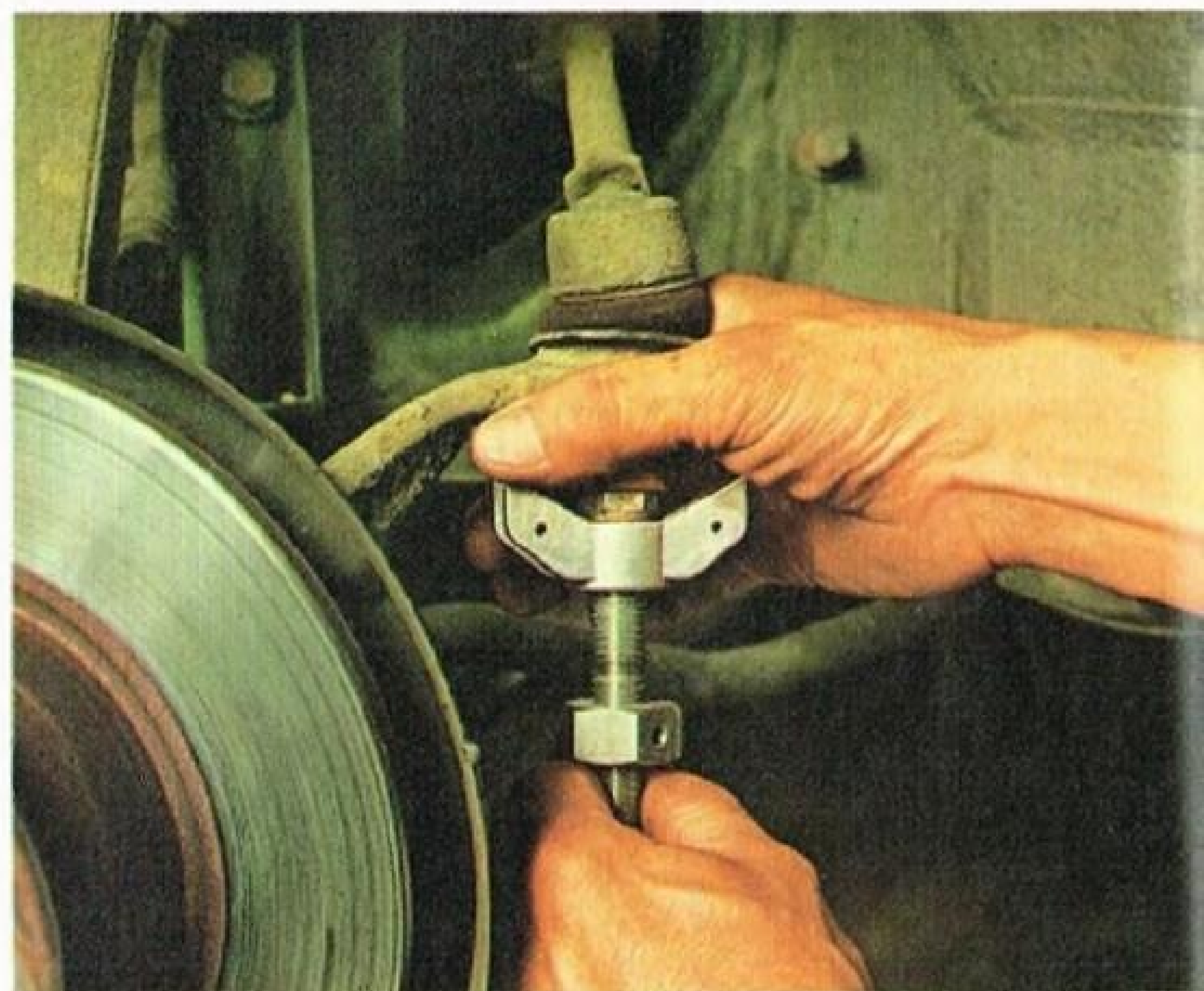
Averías

Los problemas que normalmente afectan a las rótulas se traducen casi en su totalidad en holguras debidas a desgaste excesivo. Por supuesto que pueden darse también roturas, pero estos fallos en la práctica son rarísimos, dado el escrupuloso control de calidad a que son sometidas por parte de los fabricantes, por tratarse de elementos de seguridad. La duración de una rótula varía considerablemente según las características del vehículo, el uso que se le dé y las condiciones de las carreteras por donde habitualmente se circule. No obstante, para rótulas de tipo sellado puede estimarse como duración normal un plazo no inferior a 50.000 kilómetros. Superado este límite, no es extraño se den holguras excesivas, que harán necesaria la sustitución del juego de rótulas afectado (sean de suspensión o de dirección). Los síntomas más corrientes de estas anomalías son por lo general:

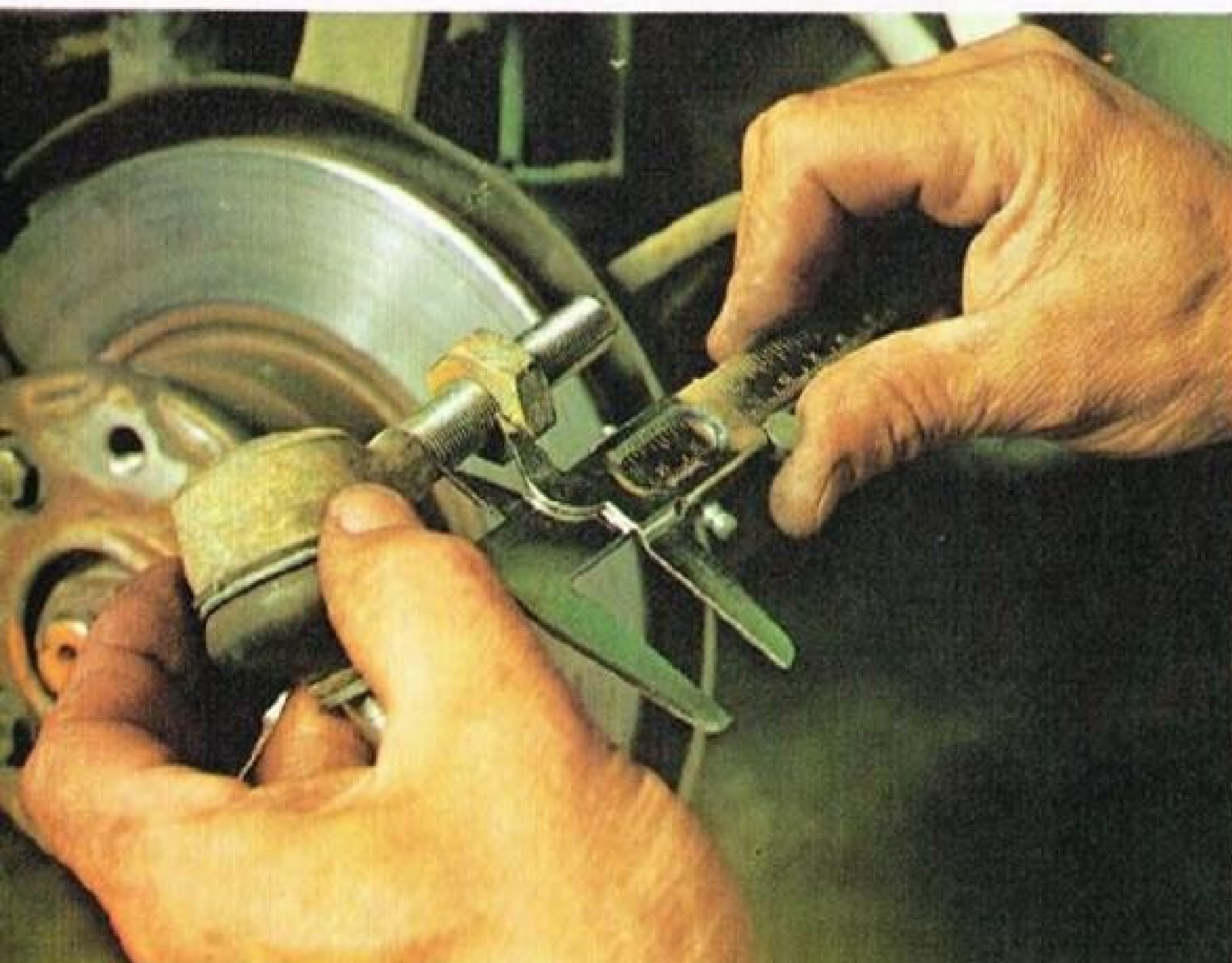
- Claqueteo al rodar por carreteras de firme algo irregular o por adoquinado (rótulas de suspensión).



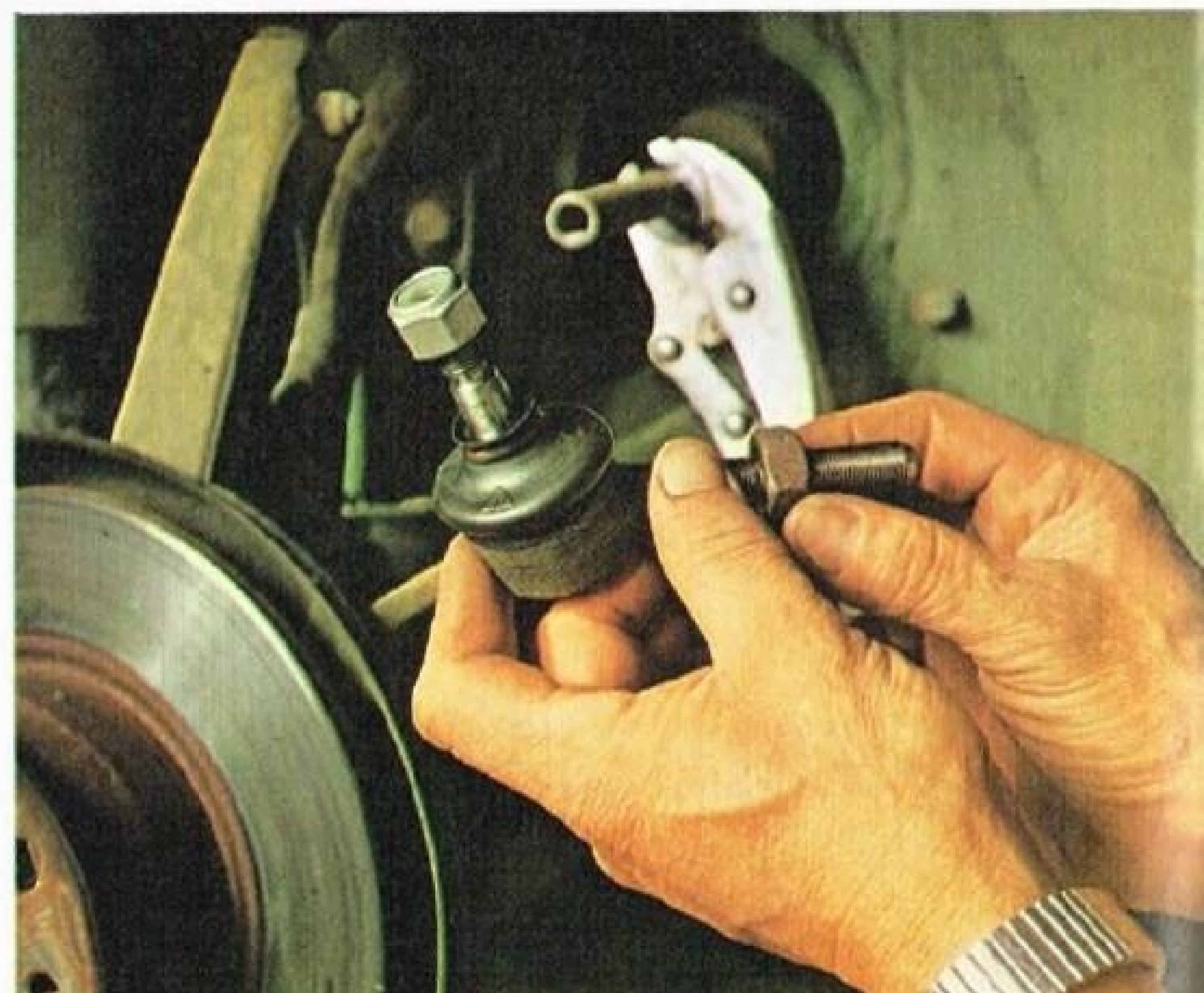
3. Con una llave de medida adecuada (preferible de estrella para evitar daños en la tuerca), aflojar y quitar la tuerca de extremo de rótula.



4. El cuerpo cónico de la rótula va encajado a presión en la bieleta, por lo que para desacoplarlo será necesario hacer uso de un extractor.



7. A fin de no variar el reglaje de la dirección interesa que la longitud útil de la rótula vieja y la de la rótula de recambio sean idénticas.



8. Si hubiera diferencias de longitud entre las dos rótulas, habrá de compensarse esto enroscando o desenroscando la contratuerca de la barra.

● Fuertes retemblores al frenar (rótulas de suspensión o de dirección).

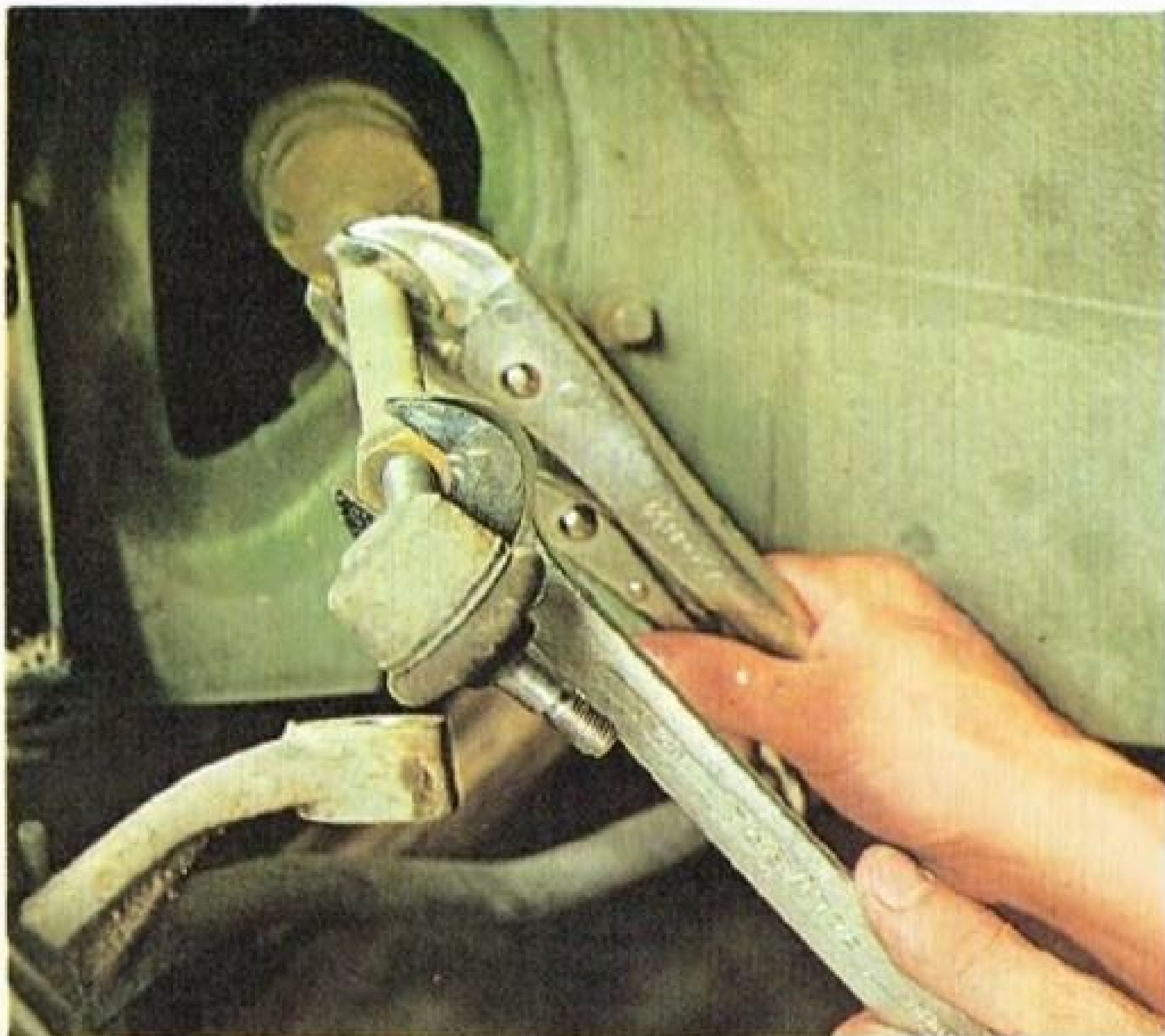
● Holguras y ruidos al girar la dirección (rótulas de dirección).

En cuanto a las rótulas de tipo ajustable, los resultados en cuanto a duración son todavía más variables, pues dependen en gran medida del mantenimiento (engrase) que se les dé. Sin embargo, aunque exista la posibilidad de ajuste en vez de sustitución cuando se ha alcanzado un desgaste importante y esto suponga una cierta economía, en realidad este tipo de rótulas tiene un comportamiento inferior al de las "for life", y a la larga, entre engrases y ajustes, se invierte más dinero.

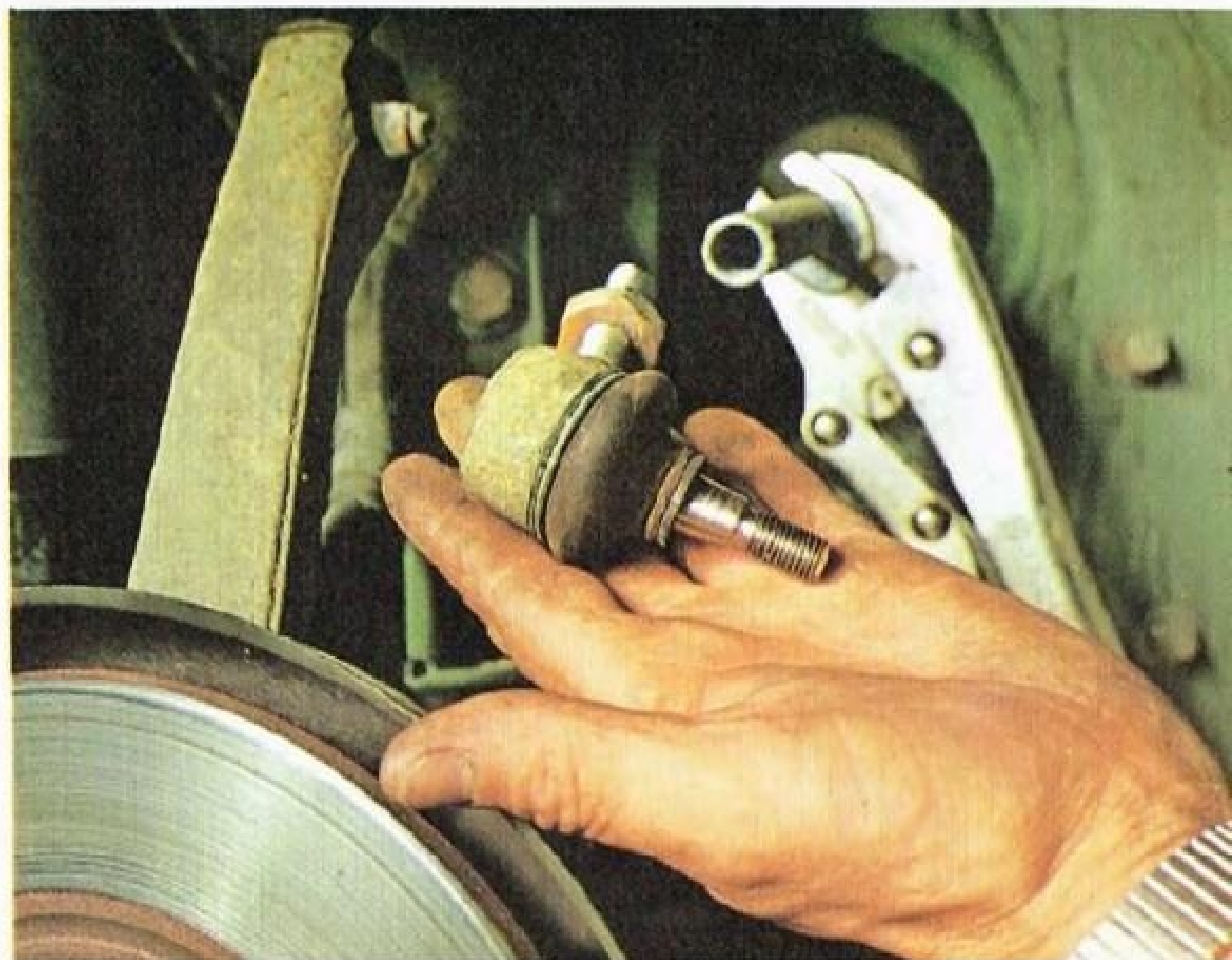
Mantenimiento

Dado que las rótulas selladas no necesitan engrase, su mantenimiento resulta prácticamente nulo. No obstante, se recomiendan dos operaciones periódicas: a) Cada 10.000 kilómetros, comprobar el estado de los capuchones protectores de goma, y b) Cada 20.000 kilómetros, verificar la holgura existente en el acoplamiento.

En el caso de las rótulas ajustables y con engrase, el servicio normalmente recomendado por los fabricantes indica: a) Engrasar las rótulas cada 3.000 ó 5.000 kilómetros, y b) Comprobar la holgura y efectuar el ajuste en caso necesario cada 20.000 kilómetros.



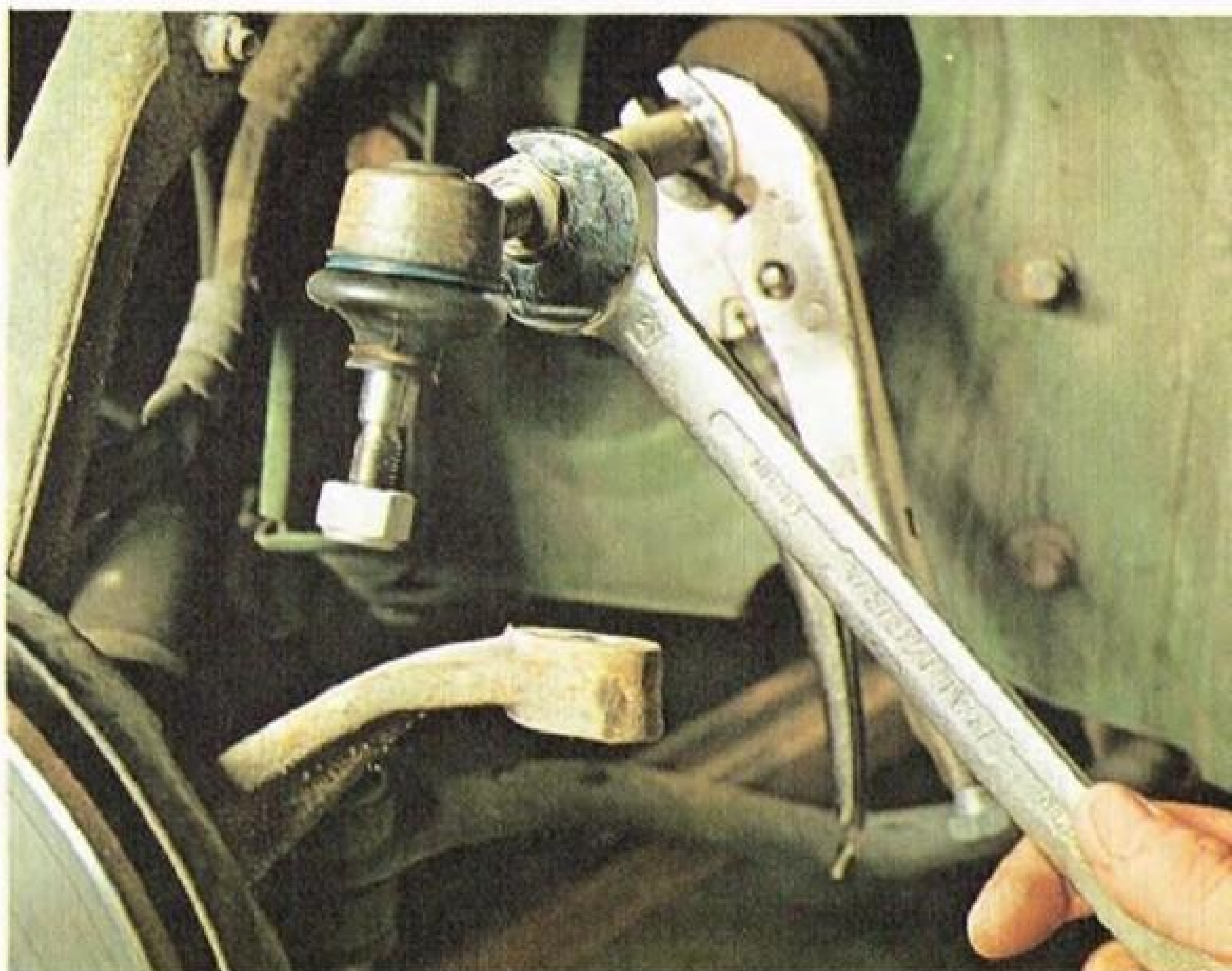
5. Una vez desacoplada la rótula de su conexión en la bieleta de dirección, será necesario separarla de la barra. Para ello, aflojar primero la contratuerca...



6. ... y seguidamente desenroscar el conjunto de rótula. A fin de facilitar el remontaje, procurar que la contratuerca no se mueva de la posición original.

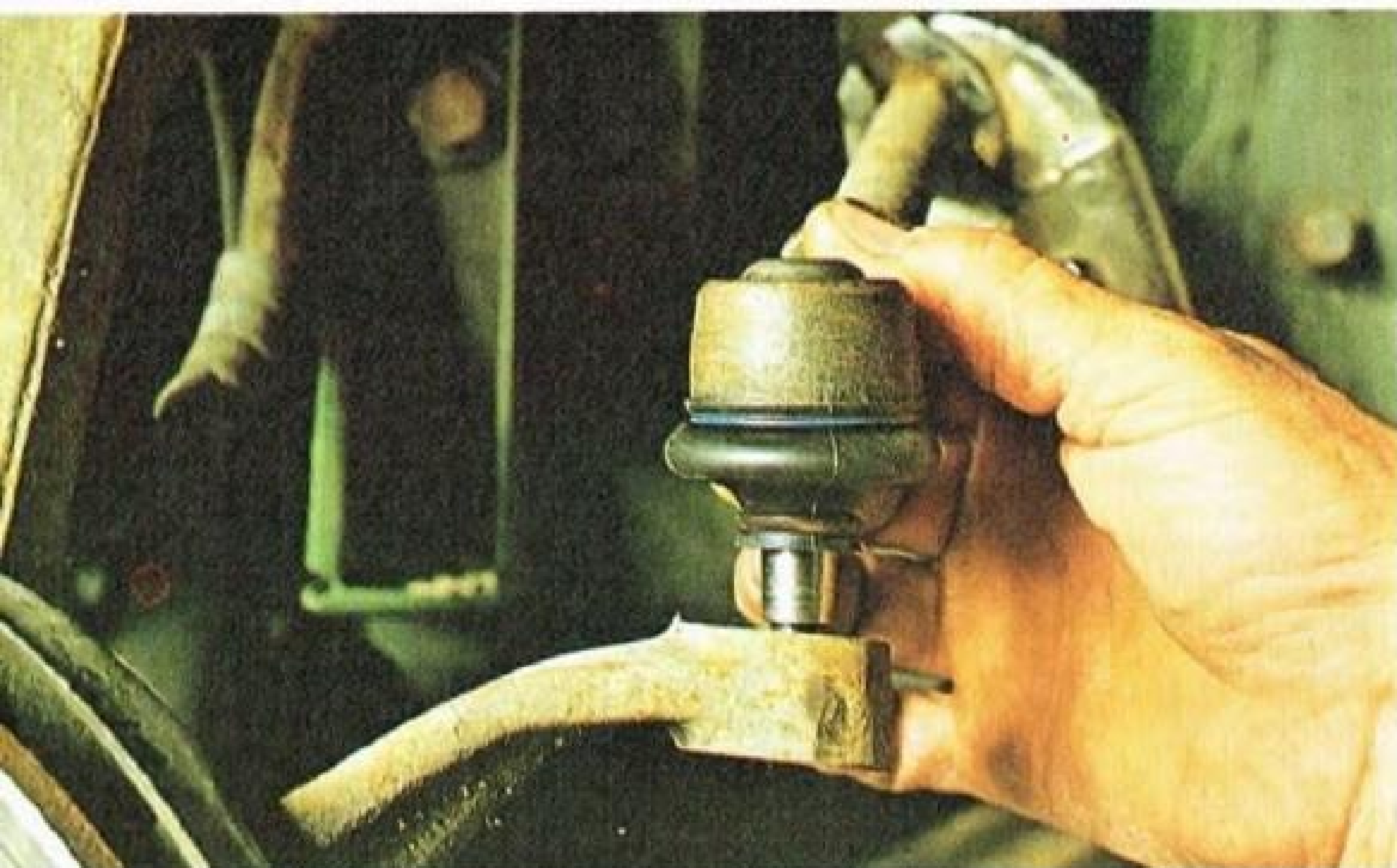


9. Acoplar ahora la rótula nueva sobre la rosca de la barra de la cremallera. Si fuera necesario, sujetar la barra con una mordaza durante la operación.

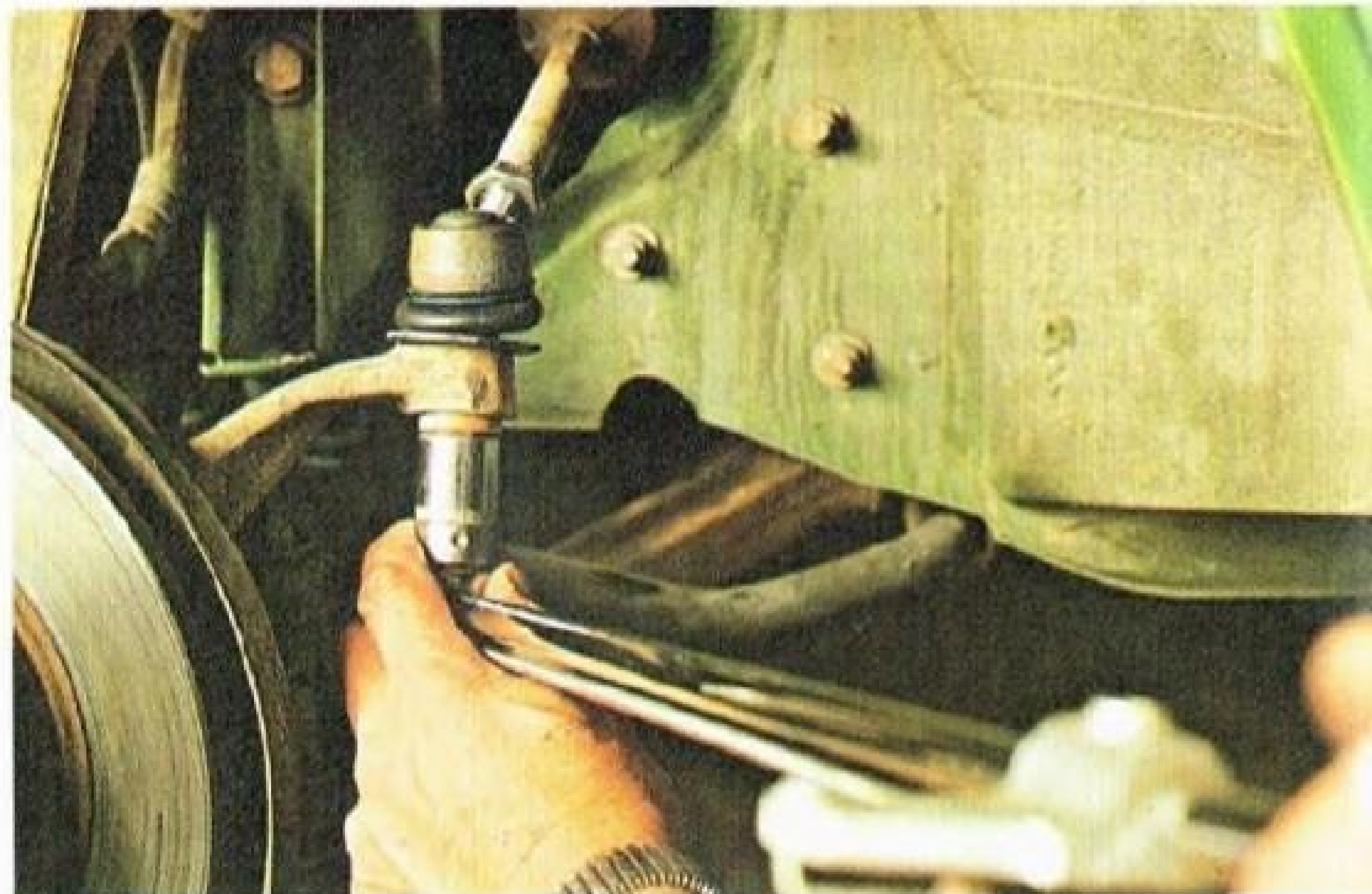


10. Apretar seguidamente la contratuerca para fijar el conjunto rótula. (Si se va a hacer reglaje de dirección, dejar esta operación para el final.)

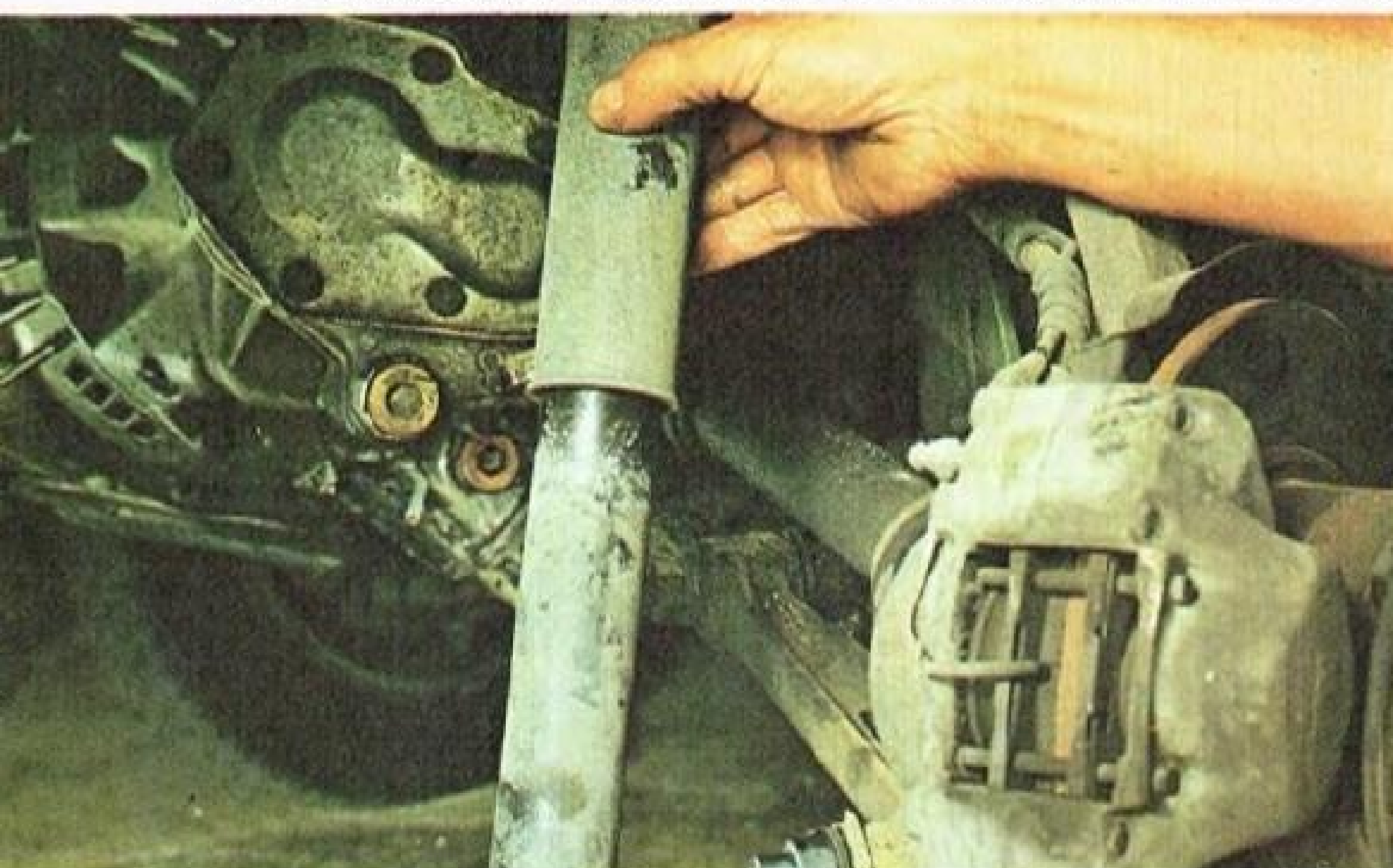
Las rótulas: Sus cuidados



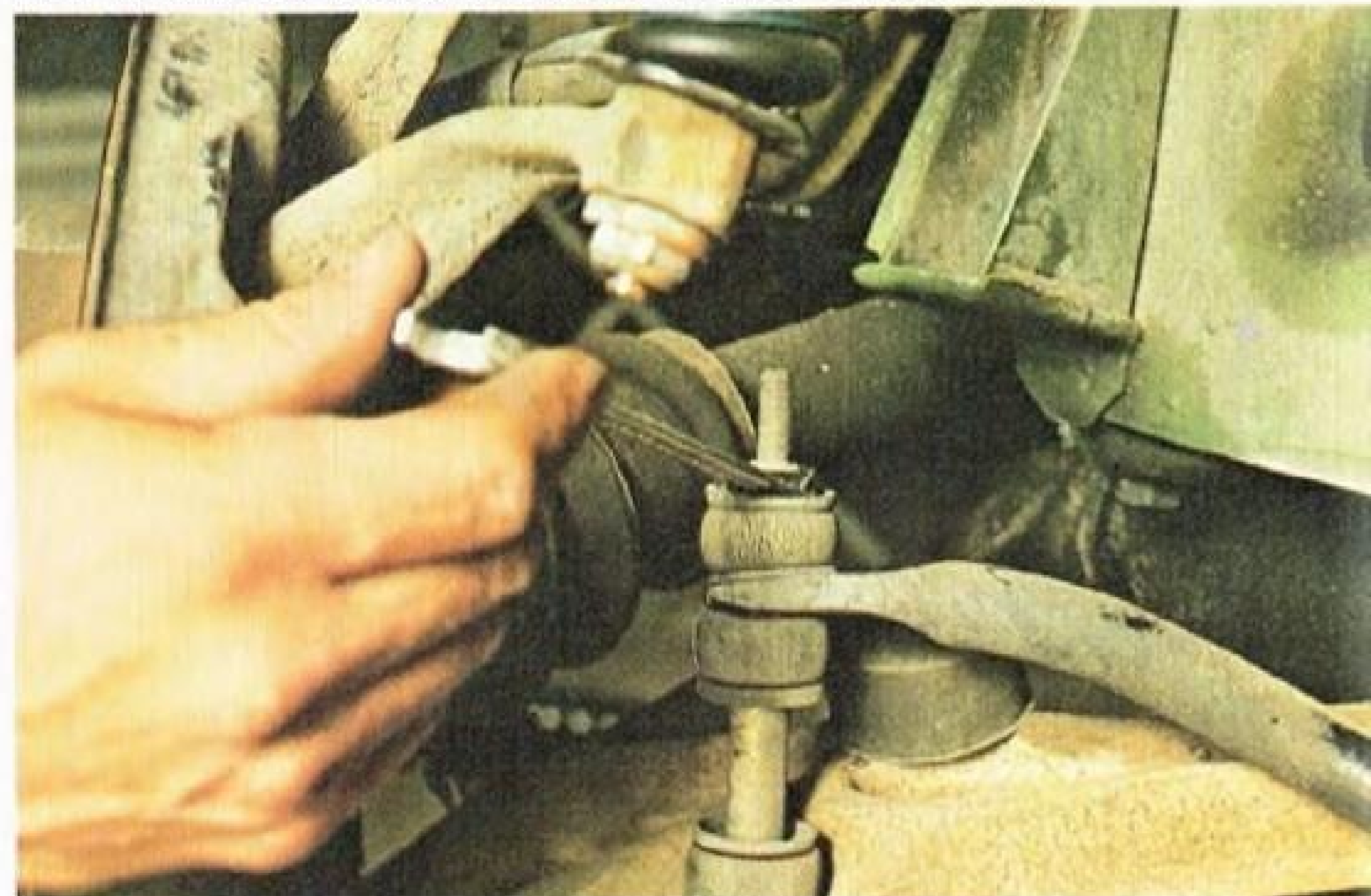
11. El extremo cónico de la rótula se colocará a continuación en su alojamiento en la bieleta de dirección. Poner la arandela grower, si la lleva, o el...



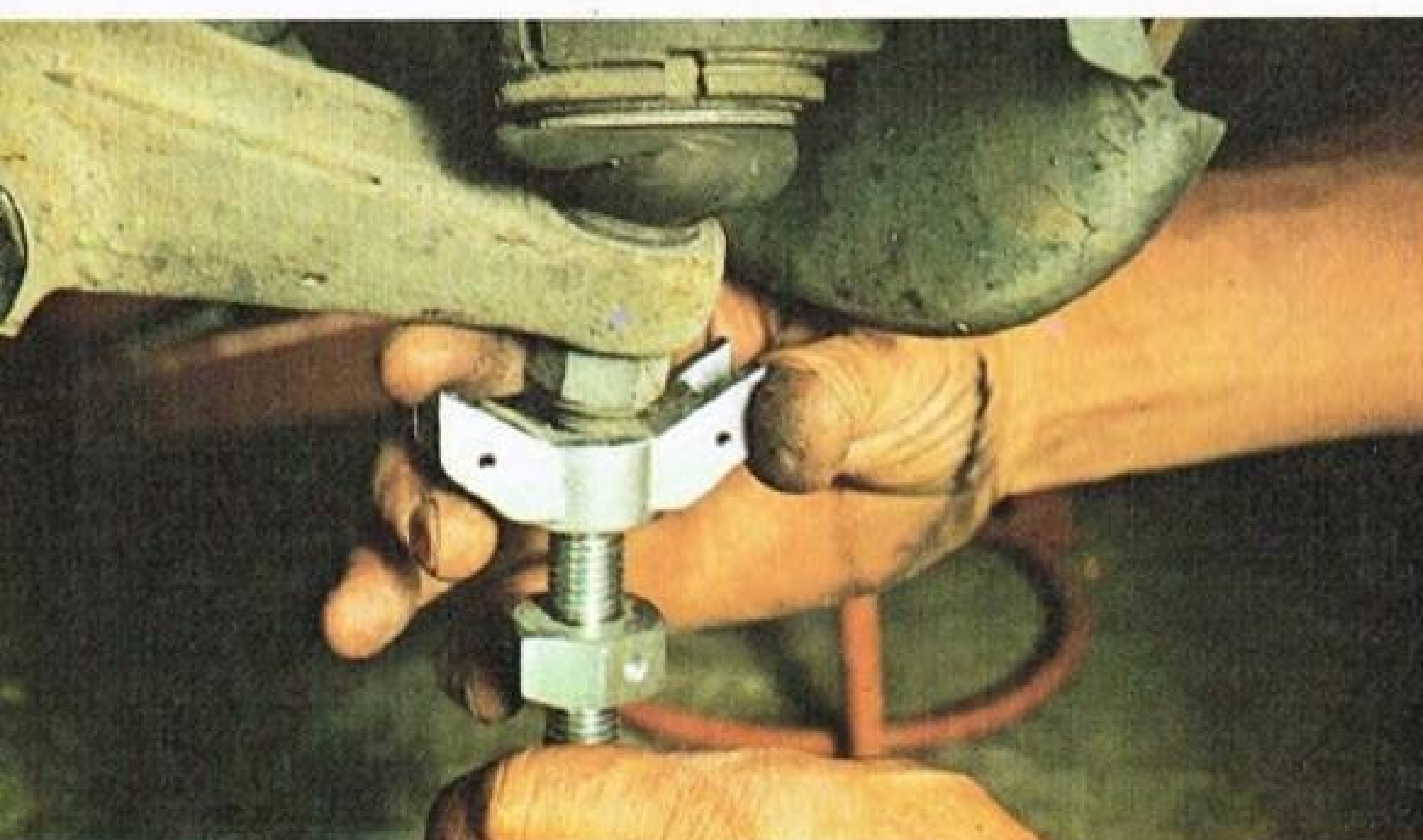
12. ... frenillo de chapa, y dar finalmente el apriete necesario con llave dinamométrica. (El par oscila generalmente alrededor de los 5 mkg.)



14. Soltar los acoplamientos superior e inferior de ambos amortiguadores en los brazos de suspensión y separarlos del conjunto.



15. Antes de iniciar el desmontaje de los brazos oscilantes inferiores, es preciso desconectar el anclaje de la barra estabilizadora.



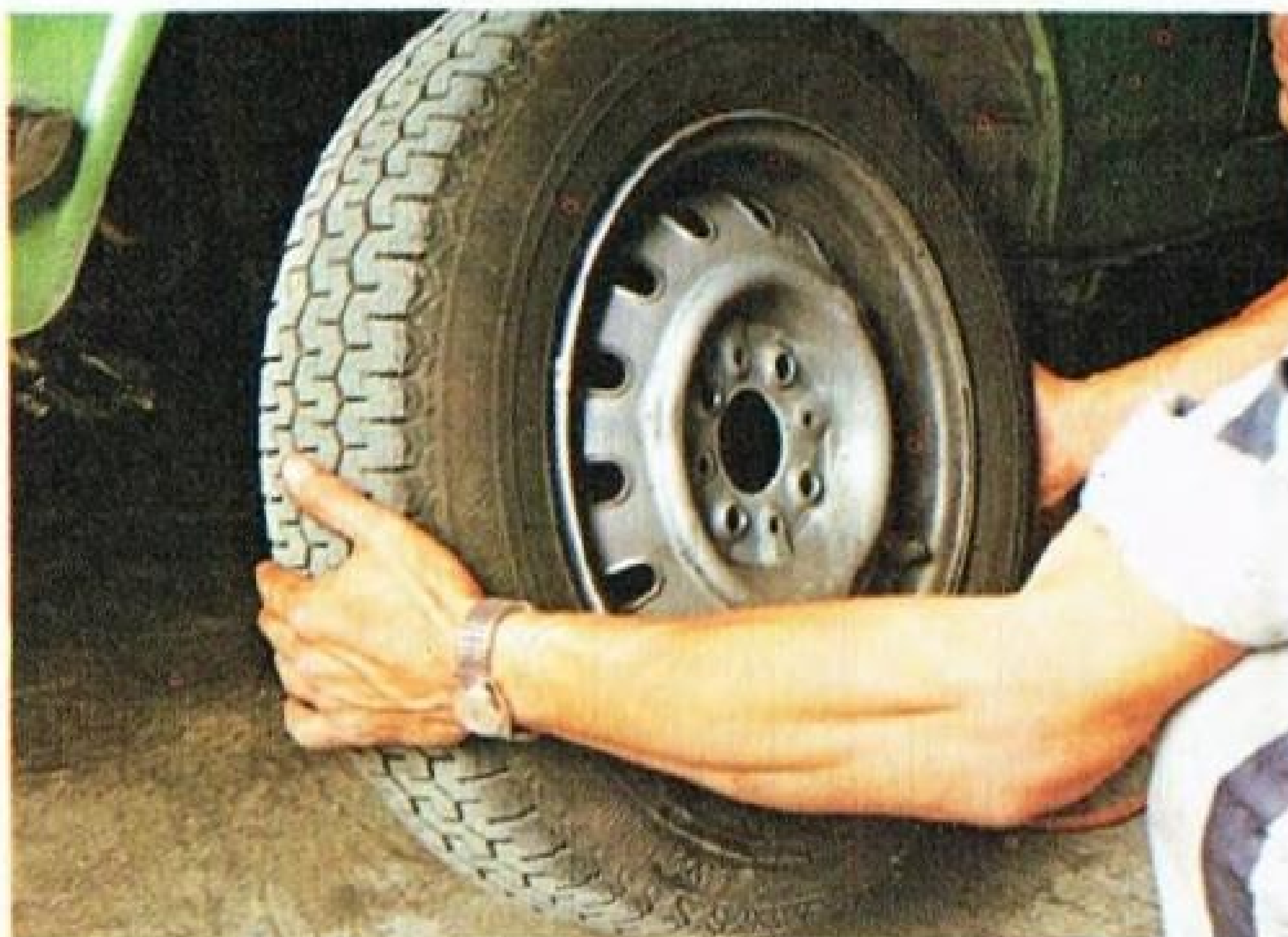
18. Con un extractor de rótulas adecuado, colocado entre el brazo de suspensión y el acoplamiento cónico del portamanguetas, extraer ambas rótulas.



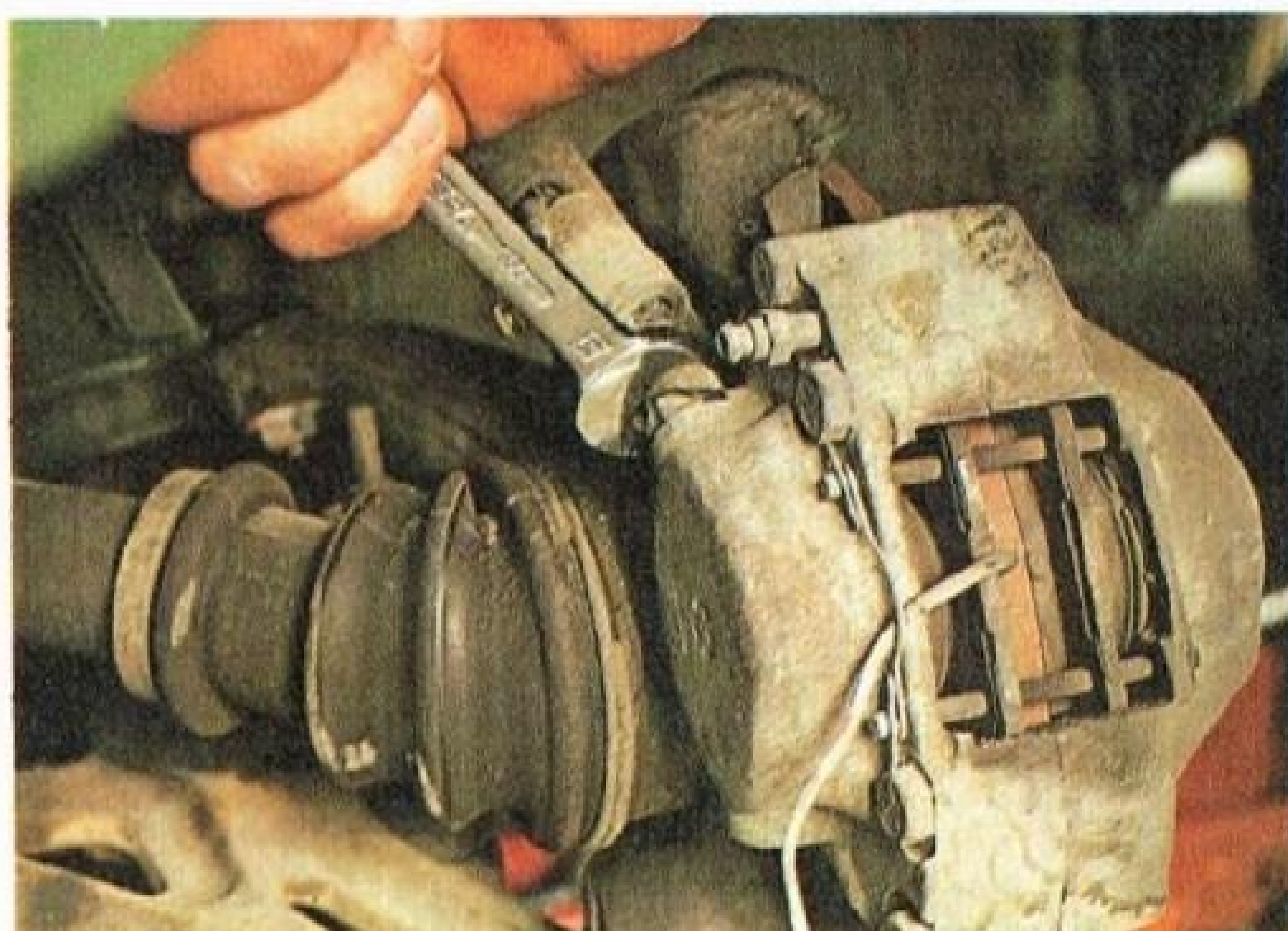
19. Una vez sueltas las dos conexiones del conjunto buje en los brazos superior y en el inferior, podrá separarse fácilmente el conjunto.

Sustitución rótulas de suspensión

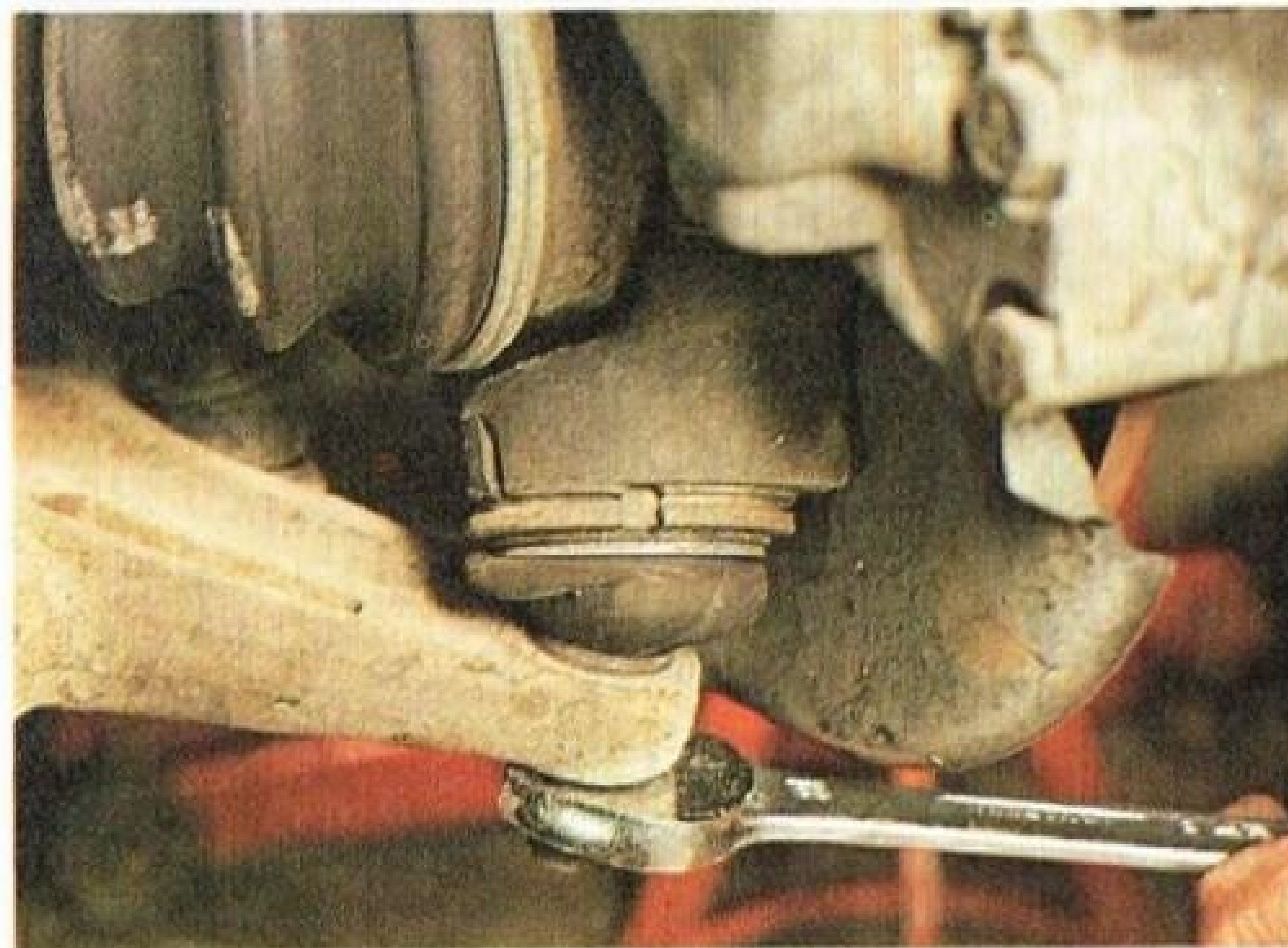
En primer lugar hay que advertir que no en todos los automóviles pueden sustituirse con facilidad las rótulas de suspensión (también llamadas de pivote de dirección). En bastantes modelos estas rótulas van remachadas al brazo de suspensión, por lo que para su cambio hay que descabezar los remaches y volver a remachar de nuevo, o bien se hace necesario sustituir los brazos completos de suspensión, en el caso de que no pueda obtenerse la rótula suelta como recambio.



13. Con la parte frontal del coche elevada sobre caballetes, proceder a desmontar las dos ruedas correspondientes al tren delantero.



16. Soltar ahora las conexiones de los tubos de freno de ambos lados, teniendo cuidado de obturar seguidamente el conducto a fin de que no se derrame líquido.



17. Con una llave acodada, preferible de estrella, aflojar y soltar luego del todo las tuercas de las rótulas superior e inferior.



20. Quitar ahora las tuercas de los ejes de articulación de los brazos de suspensión, a continuación los ejes, y finalmente separar los brazos.



21. La rótula va fijada al brazo mediante remaches, por lo que es difícil su sustitución. Es recomendable, por tanto, cambiar el brazo completo en este caso.

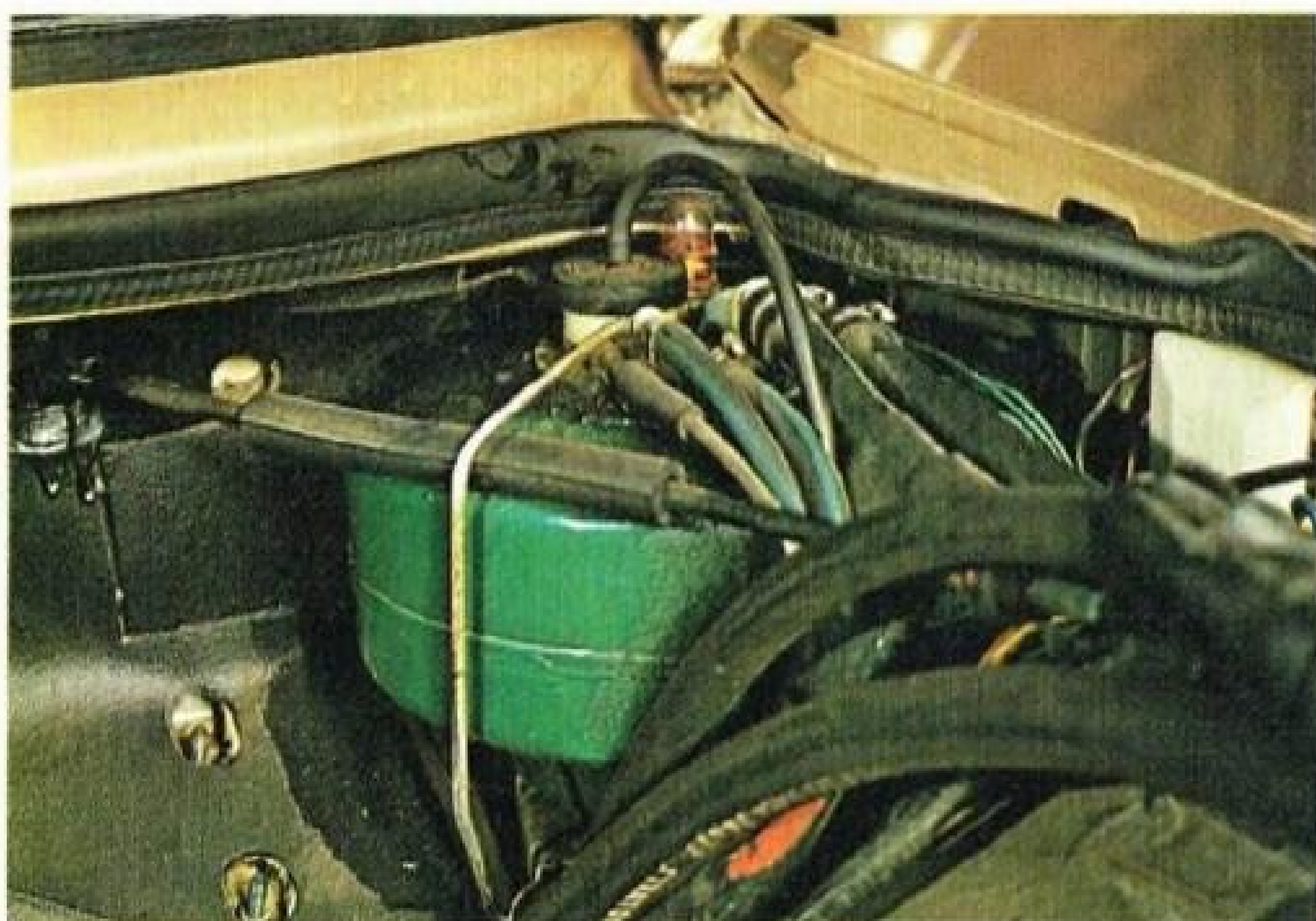
La servodirección

A partir de cierto peso y dimensiones, en los automóviles, al igual que en casi todos los camiones y vehículos pesados, se hace necesaria una asistencia o ayuda al sistema de dirección a fin de reducir el esfuerzo necesario para girar el volante, especialmente con el vehículo parado o circulando a baja velocidad.

De entre los dispositivos de servodirección para turismos, el más extendido y uno de los más prácticos es el de cremallera. A grandes rasgos este sistema funciona como una dirección convencional de cremallera con la diferencia de contar en su interior con un émbolo solidario a la propia barra cremallera, que es impulsado por aceite a presión en uno u otro sentido. Una bomba rotativa accionada por la polea del cigüeñal produce las altas presiones de aceite (del orden de 80 kg/cm^2) necesarias para impulsar el émbolo. El aceite a presión pasa a una caja de válvulas integrada en la carcasa del piñón de mando desde donde es distribuido a uno y otro lado del émbolo de la cremalle-

1. **Biela de dirección.**
2. **Embolo de la cremallera.**
3. **Carcasa de válvulas.**
4. **Barra de torsión.**
5. **Piñón.**

Cuando se gira el volante de dirección, el movimiento se transmite al piñón (5) a través de la barra de torsión (4). La torsión de la barra causa una pequeña diferencia en el desplazamiento del eje del piñón con respecto al piñón, diferencia que es aprovechada para accionar las válvulas de la carcasa de mando (3). Estas válvulas mandan aceite a presión a cada lado de la cremallera, consiguiendo de este modo el efecto de asistencia.



1. En el mantenimiento de la servodirección es muy importante respetar el tipo de aceite recomendado. Generalmente se trata de un SAE 20 de tipo específico, o aceite especial.

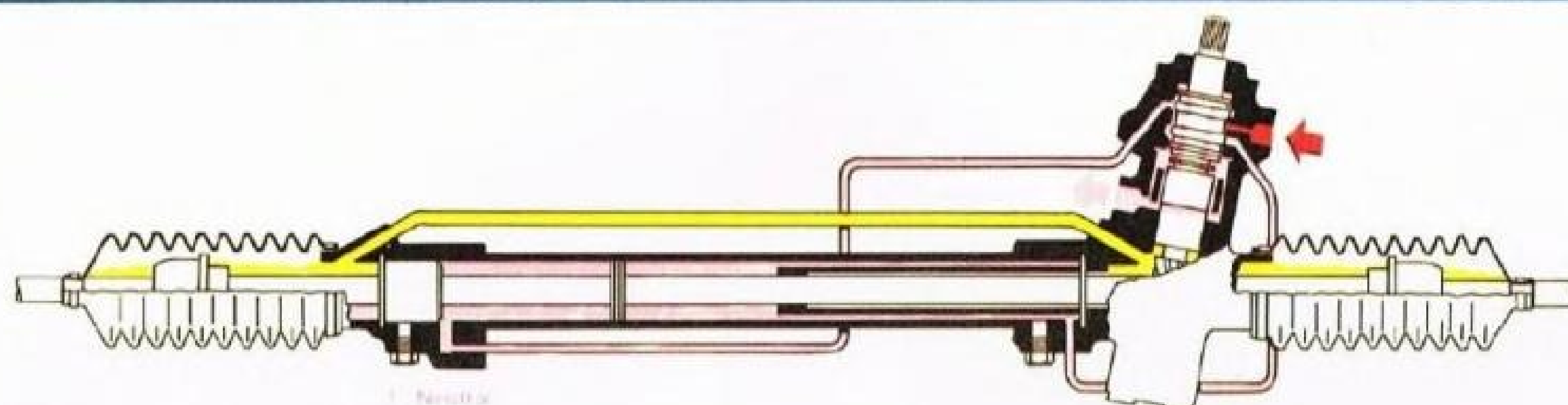


2. La varilla de comprobación de nivel casi siempre va unida al propio tapón y suele presentar dos marcas, una para poder efectuar las comprobaciones cuando...

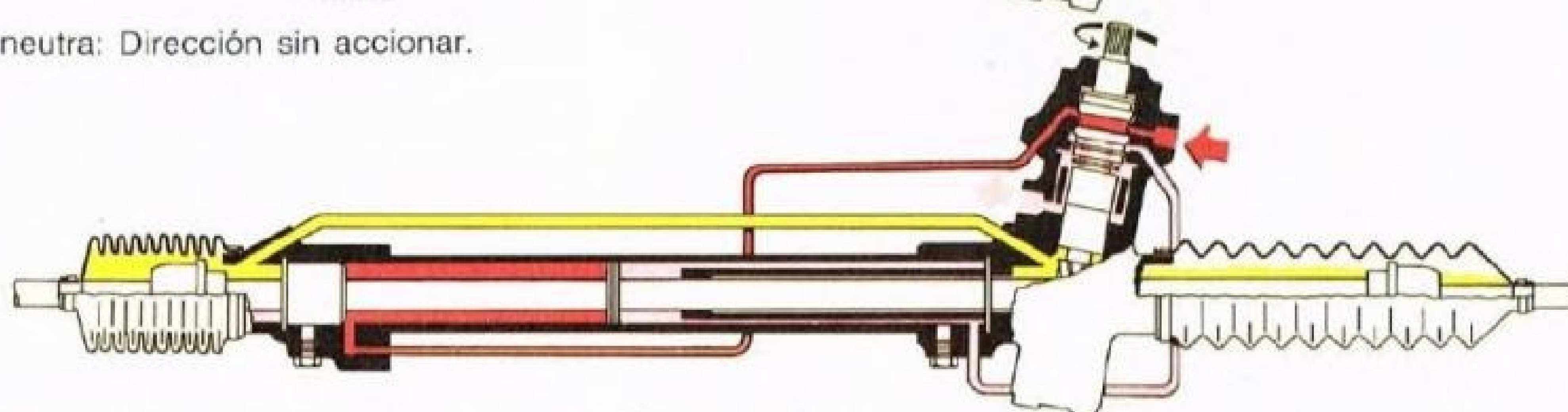
ra. Para ello el eje del piñón va anclado al propio piñón a través de una pequeña barra de torsión. Cuando se gira el volante de dirección, el eje del piñón también gira y por medio de la barra de torsión arrastra al piñón. La elasticidad de la barra de torsión da lugar a un pequeño desfase entre el eje del piñón y el piñón, lo que ocasiona una cierta diferencia en el giro de ambos elementos. Este movimiento relativo del eje respecto al piñón es utilizado para accionar las válvulas de la carcasa de mando, de forma que el aceite fluya hacia uno u otro lado del émbolo de la cremallera, lográndose así el efecto de asistencia buscado.

● **Mantenimiento:** El sistema de servodirección de cremallera es realmente un dispositivo seguro y poco exigente en cuanto a cuidados periódicos. La mayor parte de los servicios que requieren este tipo de dispositivos se centran en mantener el sistema en buen estado en cuanto a nivel de aceite en el depósito, ausencia de fugas, y valor de la presión dada por la bomba. El





1. Posición neutra: Dirección sin accionar.

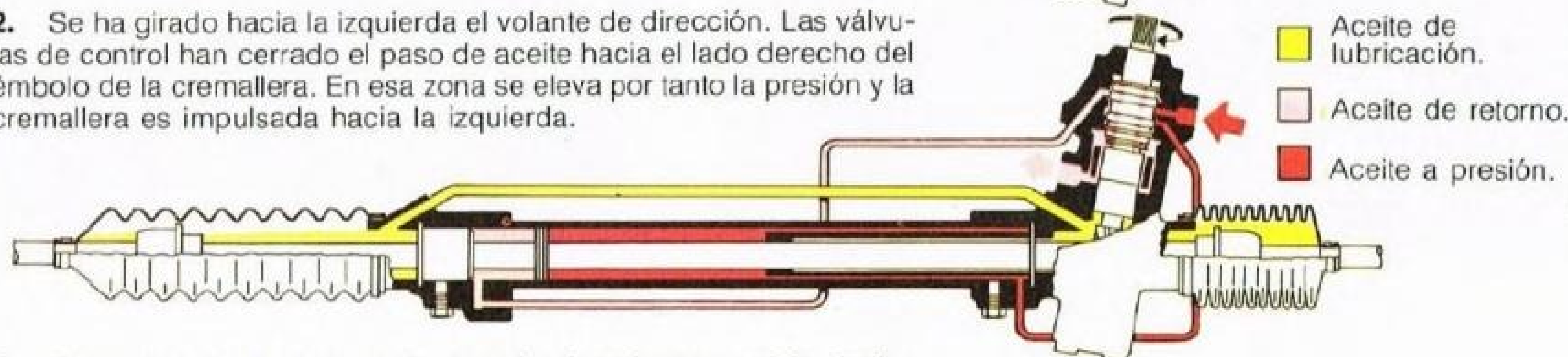


2. Se ha girado hacia la izquierda el volante de dirección. Las válvulas de control han cerrado el paso de aceite hacia el lado derecho del émbolo de la cremallera. En esa zona se eleva por tanto la presión y la cremallera es impulsada hacia la izquierda.

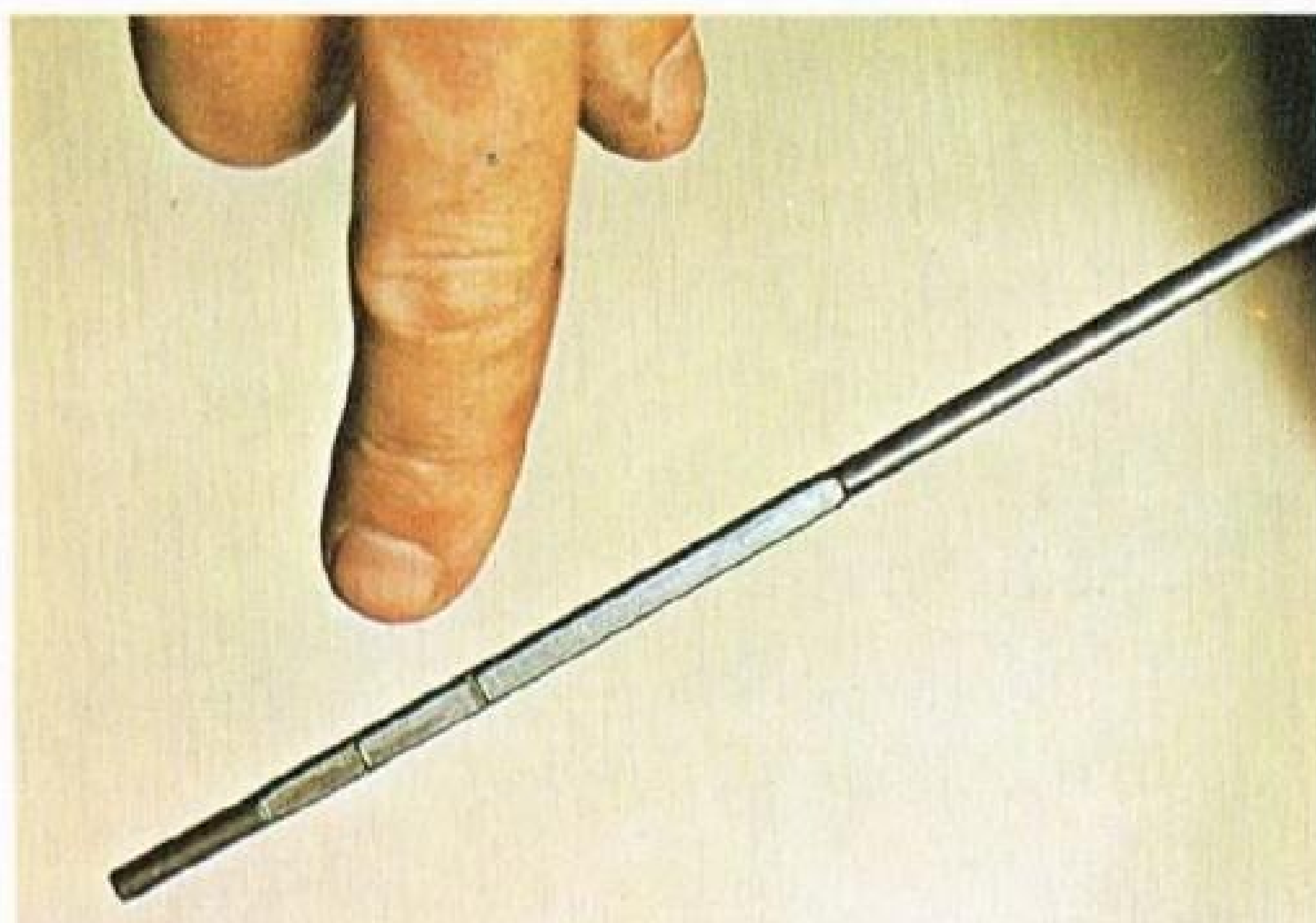
Aceite de lubricación.

Aceite de retorno.

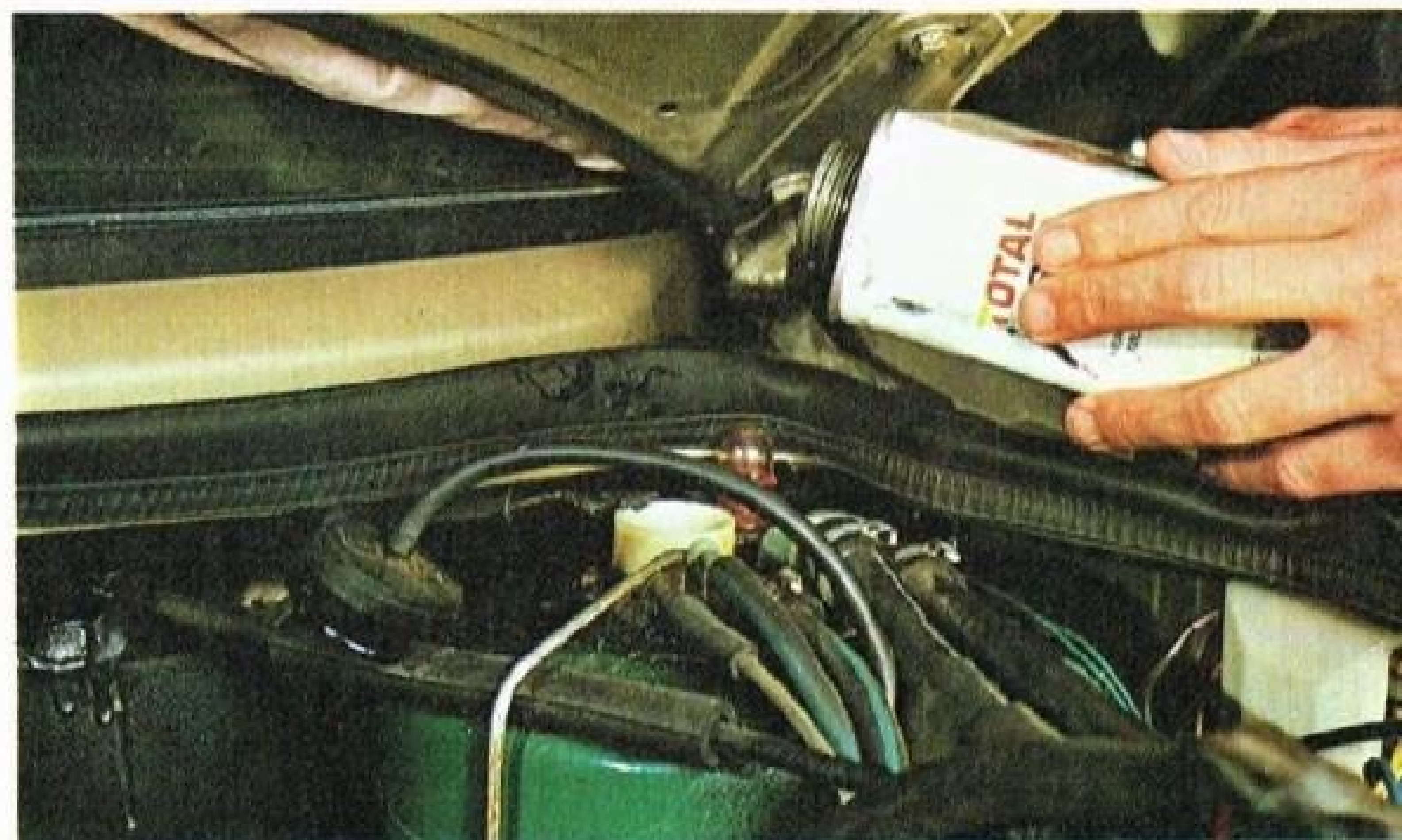
Aceite a presión.



3. Si se gira el volante hacia la derecha tiene lugar un ciclo similar.



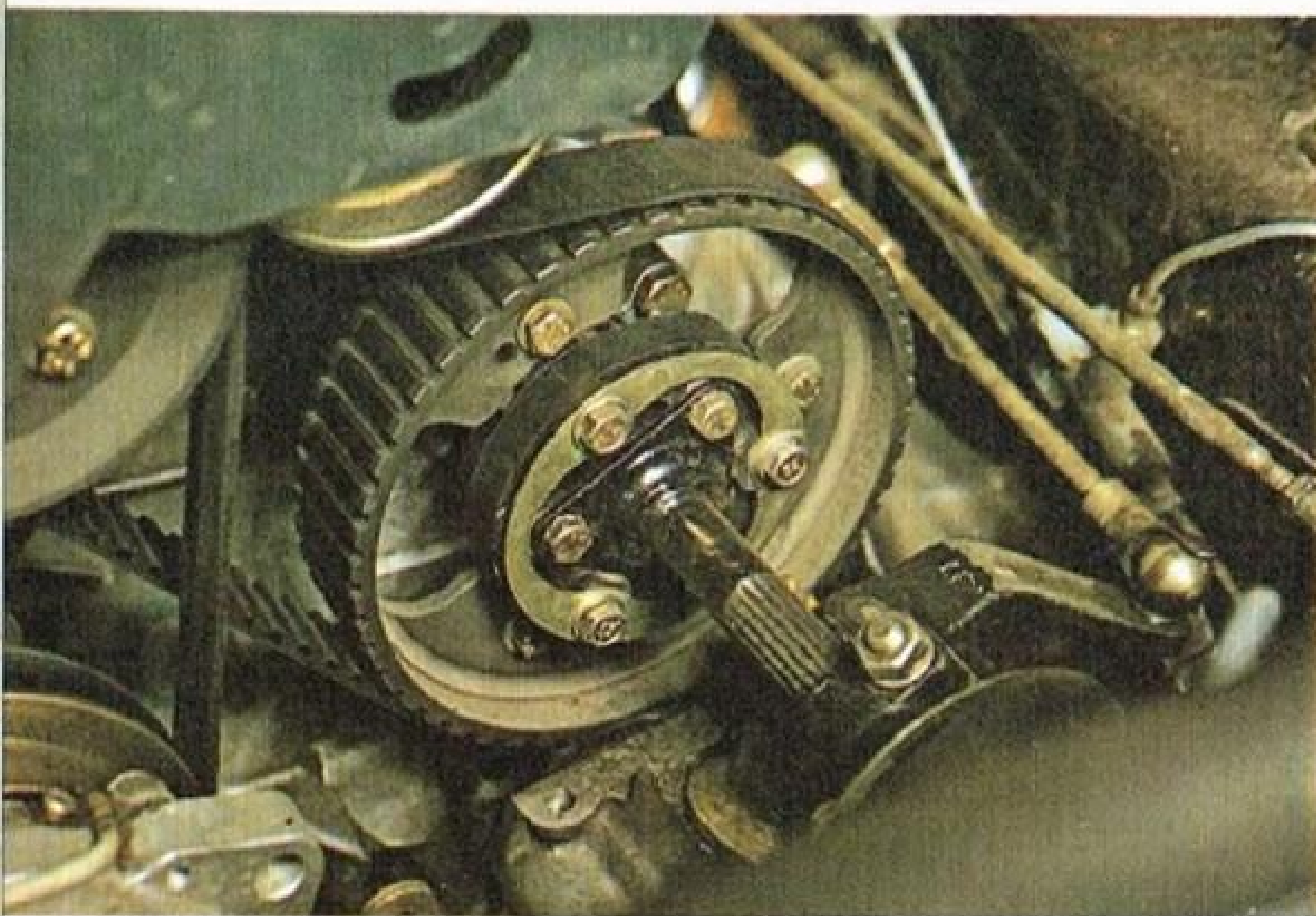
3. ... el aceite está frío y otra para cuando se halla a su temperatura normal de funcionamiento. Para la limpieza de la varilla utilizar un clínex o un trapo que no deje pelusa...



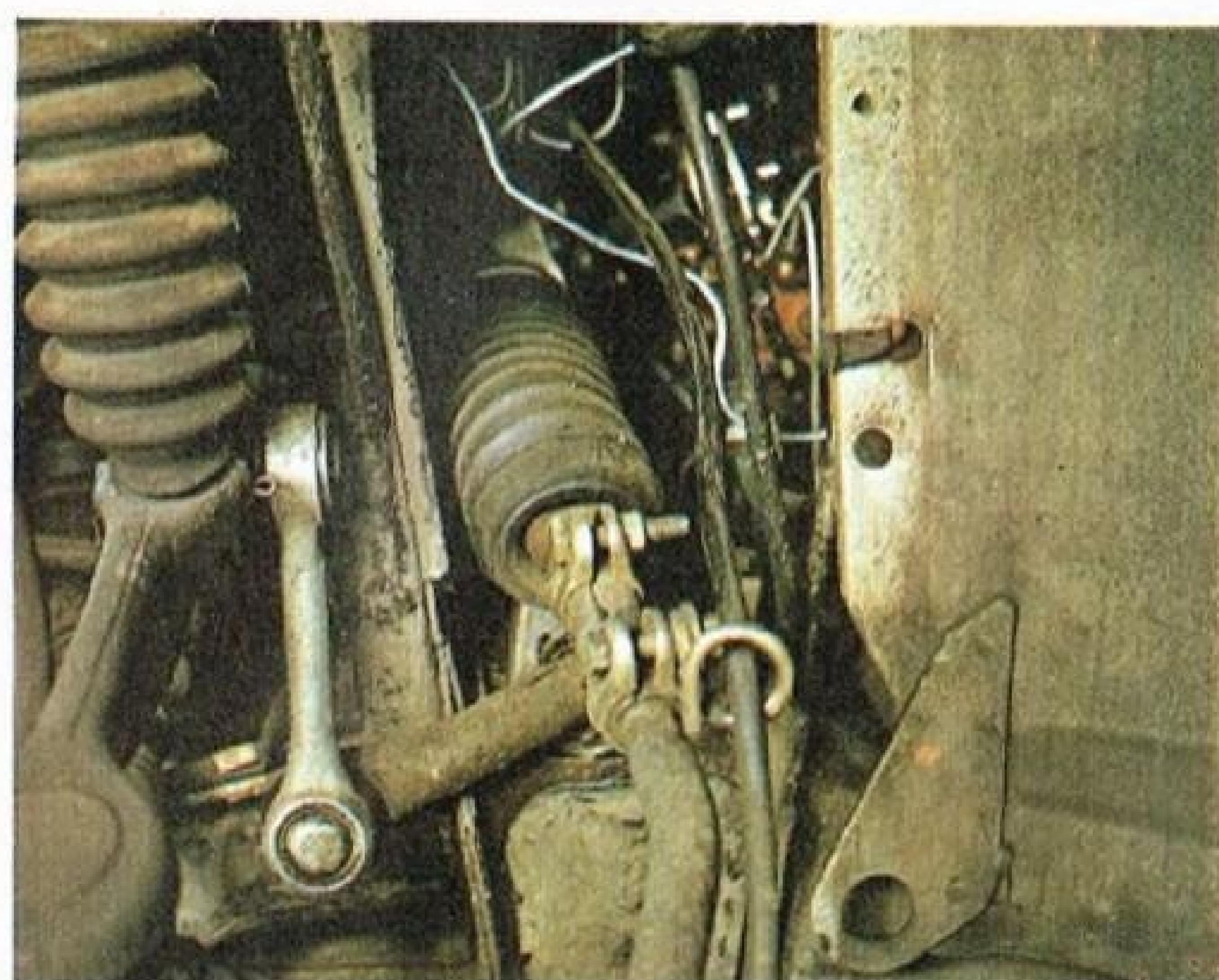
4. ... y tener especial cuidado durante la operación de rellenado de aceite de que no entre en el sistema ningún cuerpo extraño o suciedad que podría crear problemas.

nivel de aceite en el depósito —que generalmente forma parte de la propia bomba— debe verificarse al menos cada 5.000 km., y rellenarlo en caso necesario. La varilla de nivel lleva habitualmente dos marcas distintas, una para comprobación cuando el aceite está frío y otra para cuando se halla a su temperatura normal de funcionamiento. En cualquier caso, es muy importante cuidar de evitar la entrada de cualquier posible cuerpo extraño o suciedad en el sistema cuando el depósito esté destapado, pues las válvulas de mando son extremadamente delicadas y podrían verse afectadas y ocasionar esto una avería. Para secar la varilla es recomendable por tanto utilizar un "clinex" o un trapo nuevo que no deje pelusa en absoluto.

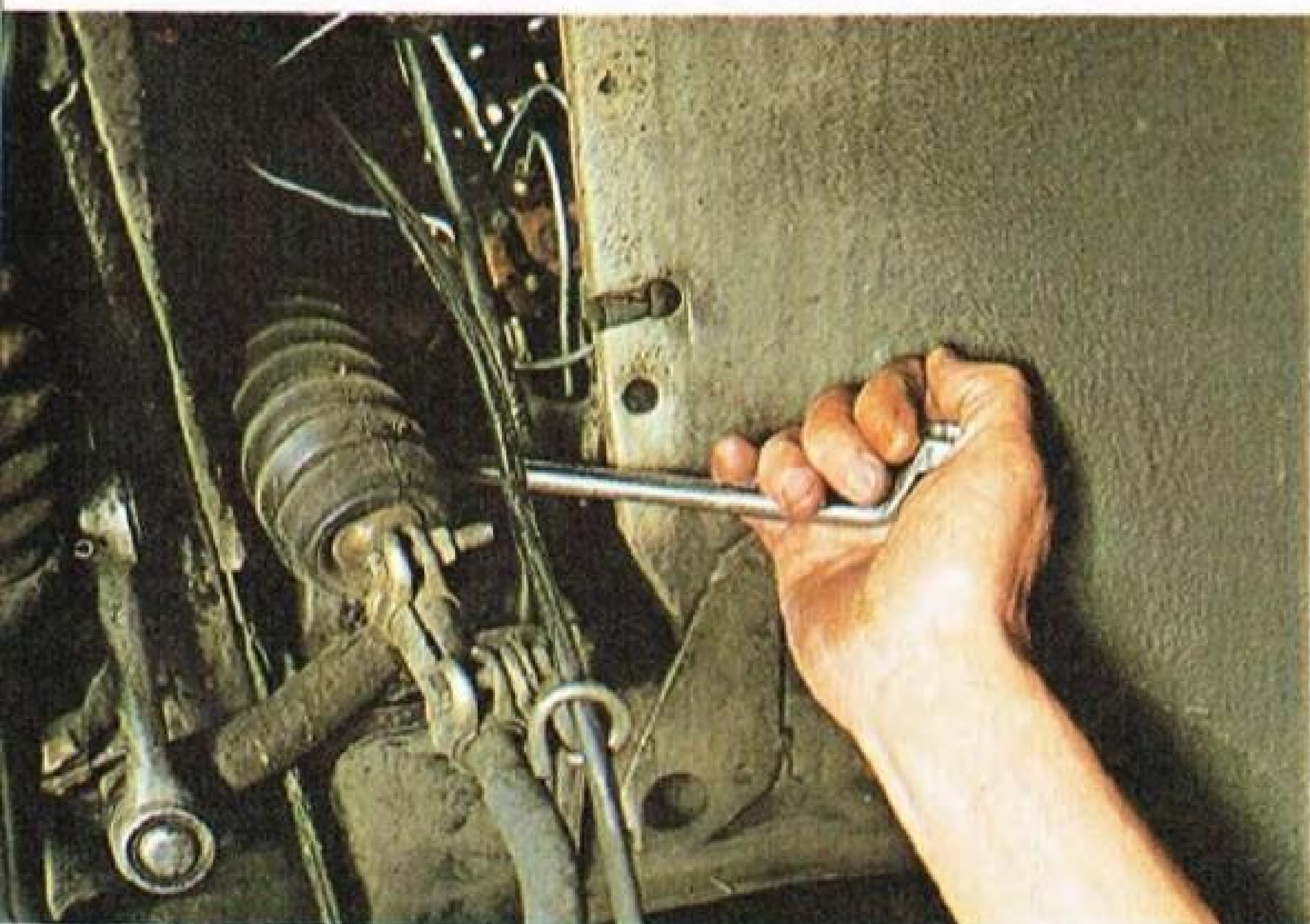
La comprobación y ajuste de la correa de mando constituye la siguiente operación de mantenimiento, en este caso recomendable cada 10.000 km. Con la misma periodicidad, o siempre que se tenga la oportunidad de observar el vehículo por debajo, es importante comprobar que no existan fugas de aceite en el sistema. Para ello observar los fuelles de las bieletas de la cremallera, la caja de mando de válvulas y los racores y conexiones de todos los tubos de presión del sistema. Cualquier fuga de aceite interesa sea detectada cuanto antes a fin de evitar que el sistema pueda llegar a trabajar con una cantidad de aceite insuficiente. Si esto sucediera, el aceite que quedase tendería a calentarse muy por encima de lo normal, lo que podría dar lugar a averías graves en la bomba (agarrotamiento) y en la propia caja de válvulas. Hay que advertir de todos modos que en caso de fallo del sistema hidráulico de mando el coche **nunca se queda sin dirección.** En estos casos únicamente se pierde la asistencia o efecto servo de la di-



5. Al menos cada 10.000 kilómetros es necesario verificar la tensión y estado de la correa de mando, procediendo a tensarla y/o a sustituirla en caso necesario.



6. Las posibles fugas de aceite constituyen el problema de más serias consecuencias para la dirección asistida. Cualquier fuga que se produzca en el conjunto cremallera...



9. El conjunto cremallera normalmente va unido al bastidor mediante silenblocs de goma, cuyo apriete y estado general interesará también revisar periódicamente.



10. Algunas cremalleras llevan puntos de engrase a presión que deben lubricarse con la periodicidad recomendada por el fabricante y con los productos aconsejados.

rección, tornándose ésta más pesada, pero sin que esto afecte a la seguridad del sistema. El engrase de la cremallera y del piñón generalmente va asegurado por el propio aceite utilizado en la impulsión del émbolo. No obstante algunas cremalleras llevan, además, puntos para engrase a presión que deben lubricarse con la periodicidad recomendada por el fabricante.

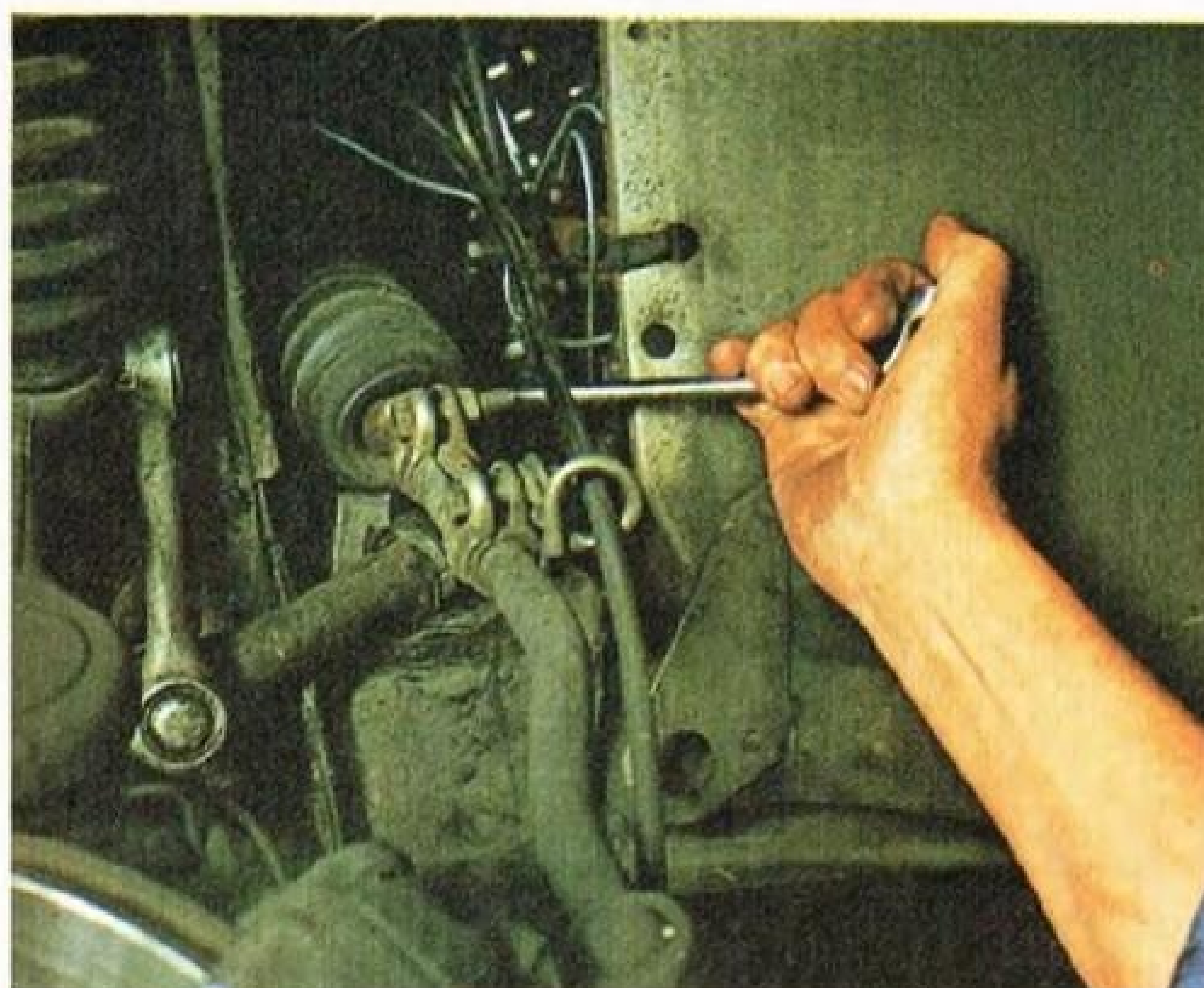
En otros casos, el dentado del piñón y de la cremallera van sumergidos en aceite de alta densidad (SAE 90) —independiente del aceite de mando— que suele ser de tipo SAE 20, que debe ser también sustituido en los intervalos recomendados (plazos casi siempre del orden de 50.000 km. o más).

● **Averías:** Los problemas más comunes de la servodirección derivan casi siempre de fallos en la presión por mal funcionamiento de la bomba o falta de aceite a causa de fugas. El inconveniente más corriente y, a la vez el más sencillo, que suele presentarse es el resbalamiento o rotura de la correa de mando de la bomba, problema que, naturalmente, el propio usuario puede resolver simplemente tensando o sustituyendo la correa. En cuanto a fugas de aceite, los puntos más propensos son los retenes del piñón y los de la cremallera. En ambos casos se trata de reparaciones de importancia que exigen el desmontaje del conjunto, por lo que es recomendable encargarlas a un taller especializado.

La bomba puede también ser motivo de anomalías, especialmente por falta de capacidad para obtener la presión necesaria. Este problema podrá darse a causa de desgastes al cabo de un servicio muy prolongado, fallo de la válvula de descarga o bien al haber sufrido algún agarrotamiento por falta de aceite. Estas operaciones requieren un taller especializado.



7. ... interesa sea detectada cuanto antes. Observar especialmente los fuelles de las barras, y los racores y conexiones de todos los tubos que componen este conjunto...



8. ... del sistema. Otro punto crítico en algunos modelos lo constituyen los tubos de mando de la cremallera, a veces muy expuestos a posibles roces o golpes.



11. Cuando se da un problema de deriva hacia un lado, antes que sospechar de la dirección, conviene verificar la presión de los neumáticos. Es sorprendente su influencia...



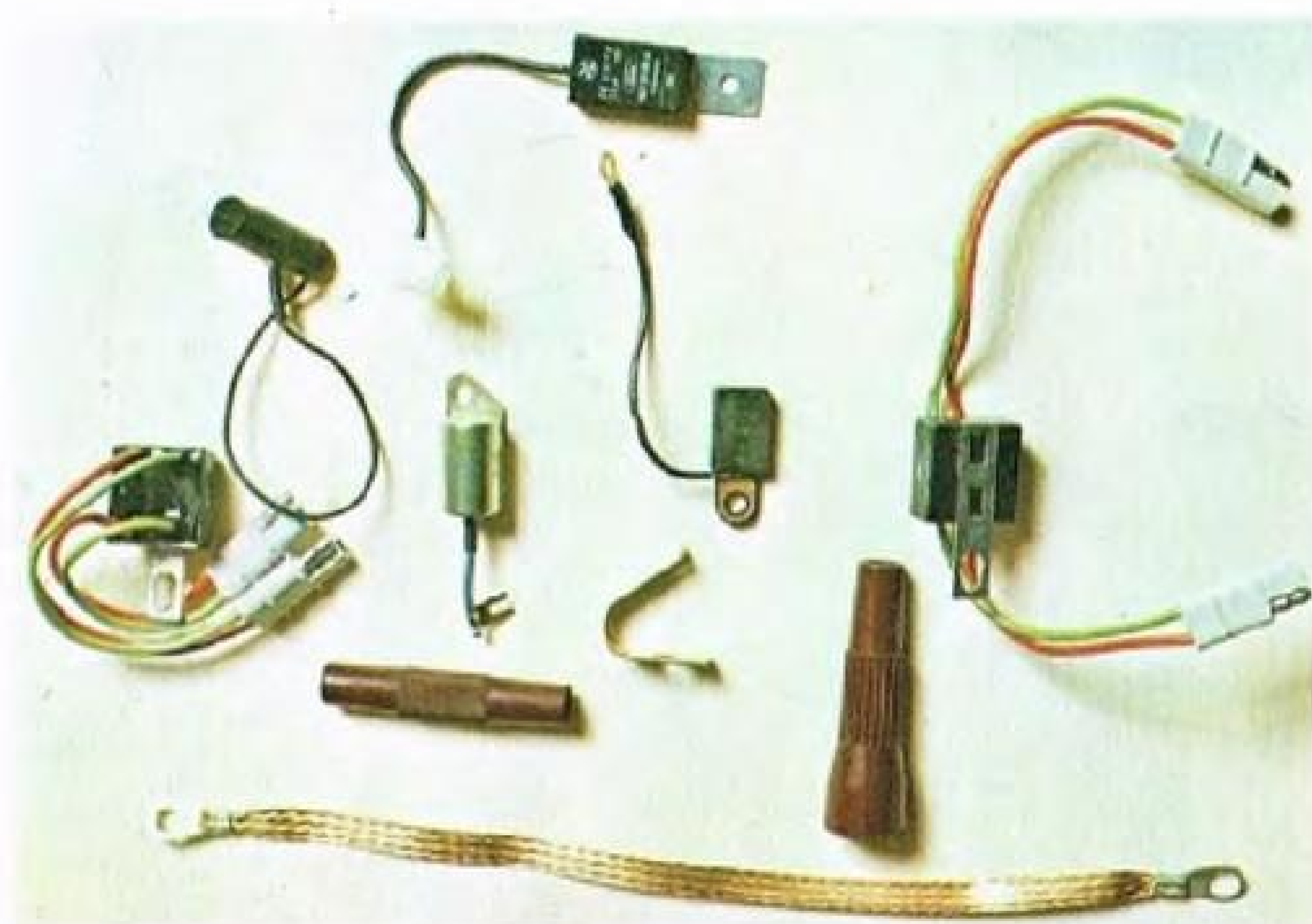
12. Los ángulos de alineación de ruedas —convergencia/divergencia, avance y caída— a menudo tienen también más influencia en esta anomalías que la propia dirección.

Cómo evitar interferencias del auto-radio

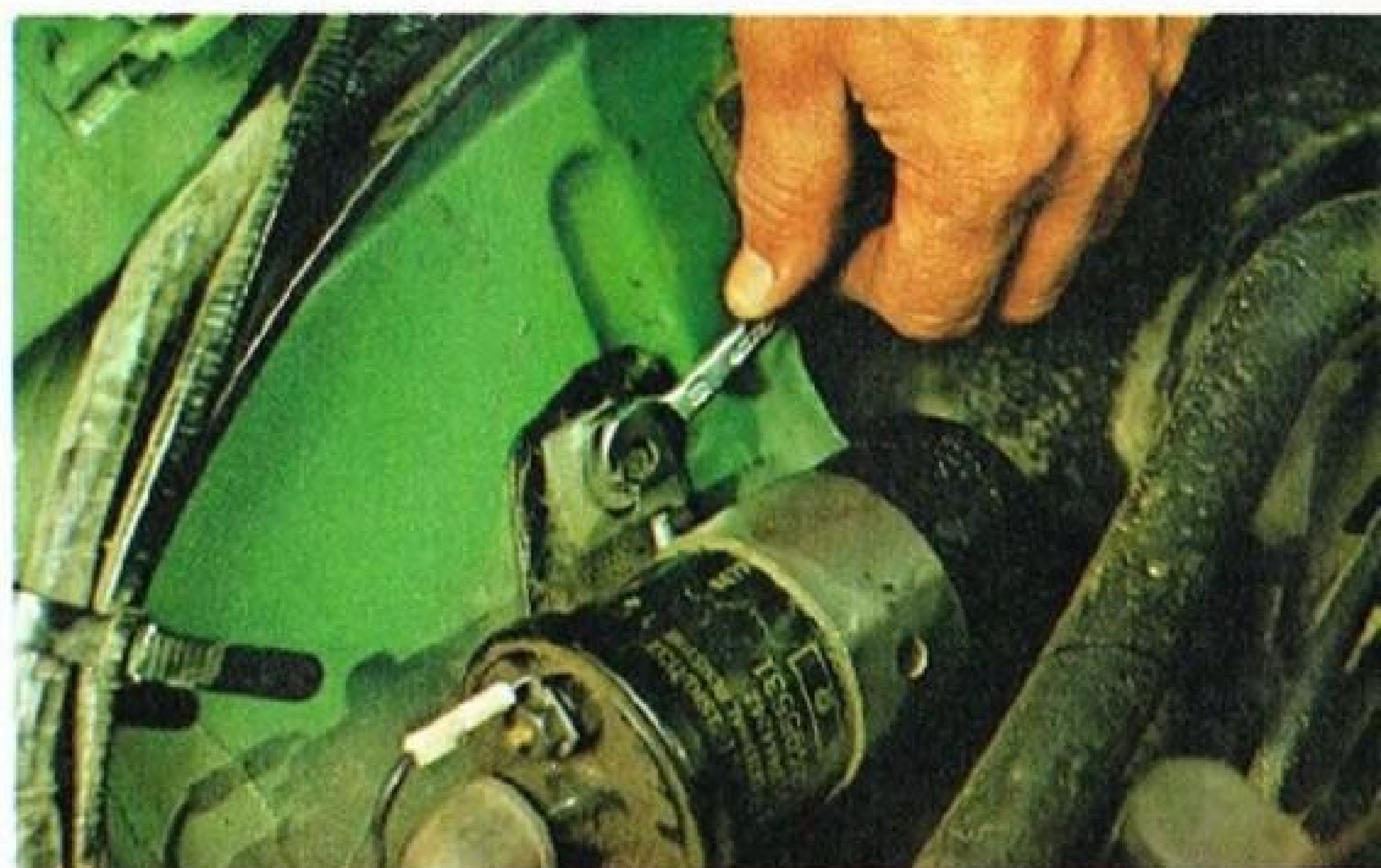
LAS interferencias que impiden el buen funcionamiento de su auto-radio tienen causas y manifestaciones muy diversas que vamos a estudiar porque, desgraciadamente, casi nunca lograrán instalarse su radio-cassette sin verse luego en la necesidad de suprimir algún que otro chillido, silbido, crujido o persistente trepidación. Estas interferencias las causan campos magnéticos de pequeña amplitud que generan corrientes alternativas en los componentes eléctricos del coche, mientras éstos se hallan alimentados por corriente continua. Sabiendo, además, que dicha corriente alternativa perturbadora se irradia por la antena o corre hasta el aparato a través de las conexiones, vemos que las intervenciones consistirán en bloquear estas interferencias para que no puedan alcanzar la radio-cassette. En realidad, el problema es bastante más sencillo. Las antenas modernas tienen uno o dos sistemas de aislamiento y, por tanto, sólo queda evitar, esencialmente, las interferencias "corredoras".

Varios tipos de componentes están disponibles como sistemas antiparásitos. El primero es una resistencia electroestática que no opone obstáculo a la corriente continua (CC), pero desvia a tierra (en este caso el bastidor del vehículo) la corriente alternativa (CA), susceptible de provocar interferencias. En la foto 1 encontrarán los sistemas usuales que se utilizan: casquetes blindados, rectificador, resistor, resistencia electroestática, casquetes acodados, cinta de masas(o tierra) y resistencia coaxial.

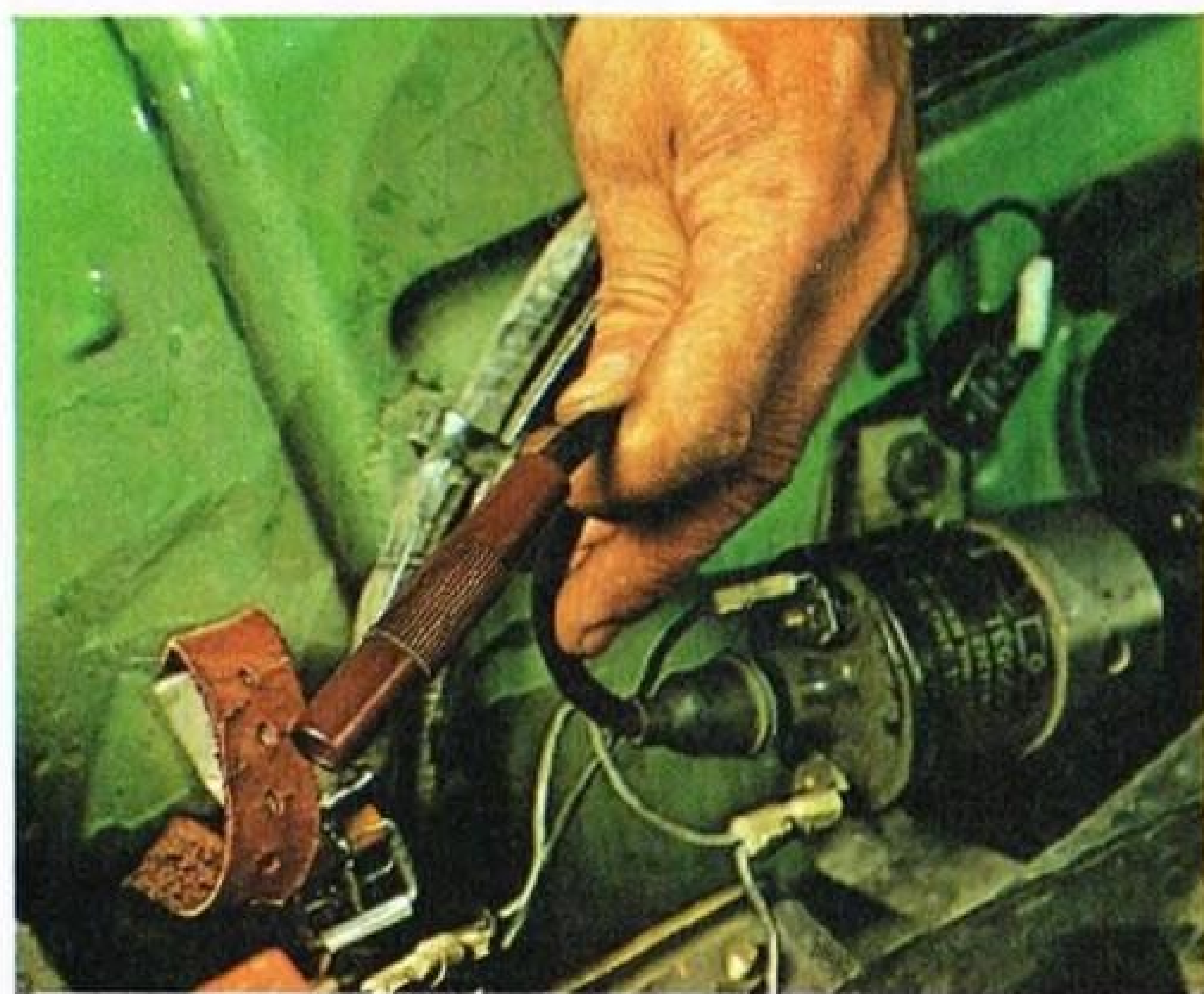
Ahora, uno tras otro, vamos a examinar cada componente susceptible de provocar parásitos buscando la solución adecuada. Es problema de lógica y paciencia, sin perder de vista que todos, sin excepción, los dispositivos del coche han de ser desparasi-

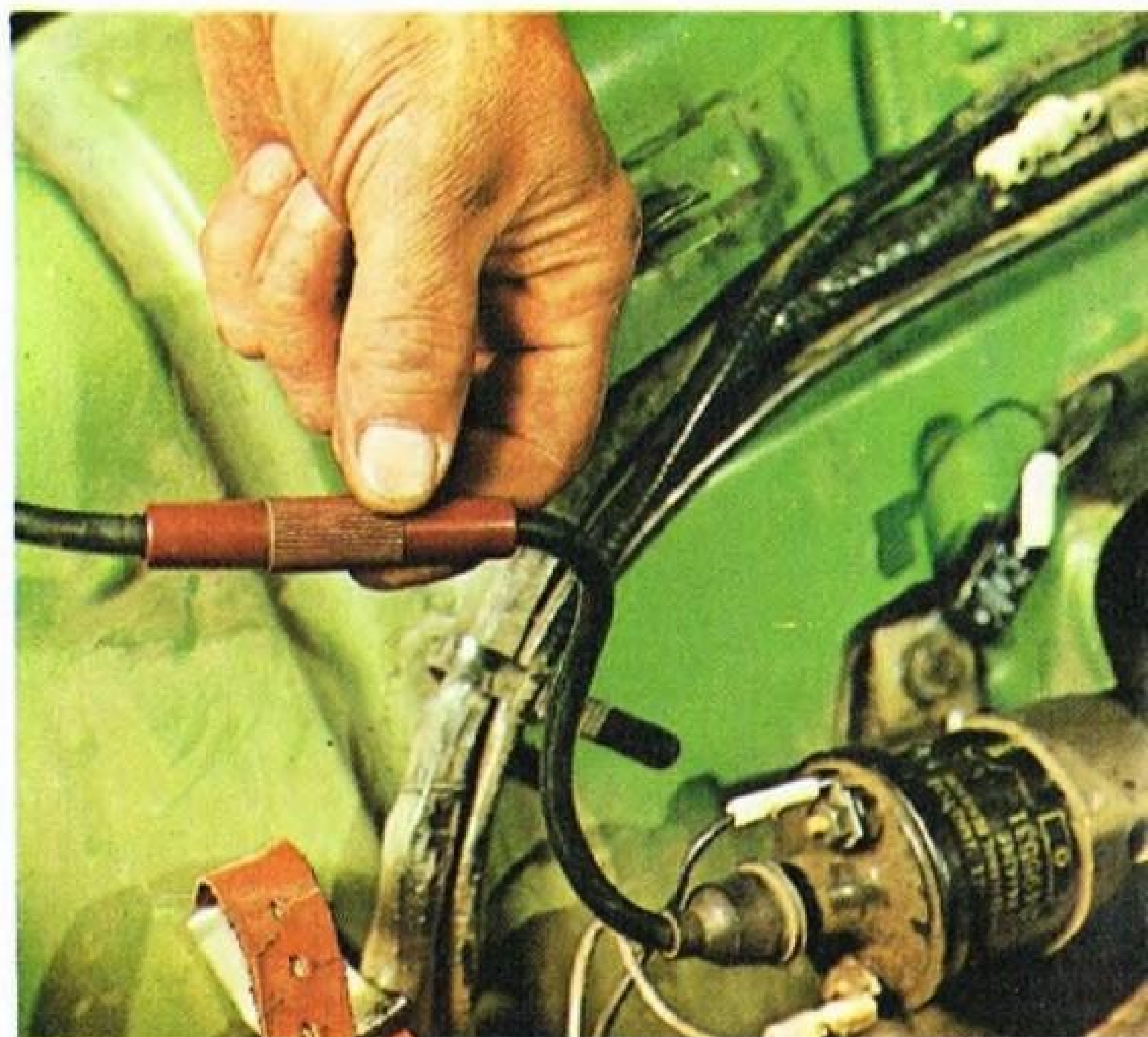


1. Aquí están reunidos los accesorios que utilizarán para desparasitar sus instalaciones eléctricas (los ocho accesorios). La capacidad eléctrica de los mismo se expresa en microfaradios, que escribiremos mcF para simplificar la comprensión.



2. Quitar los parásitos que genera la bobina es tarea esencial gracias al uso de una resistencia electroestática. En primer lugar se necesita desmontar el soporte de la misma para colocar debajo de la punta de la abrazadera el collar de la resistencia.





5 y 5 bis. Ahora van a colocar un resistor de 10 k ohmios, que servirá de empalme entre las dos partes del cable. Esta operación debe realizarse con gran cuidado. Asegurarse que las conexiones resultan muy fuertes. Se hacen con un empalmador, siendo éste el que contiene el equipo parasitario adecuado.

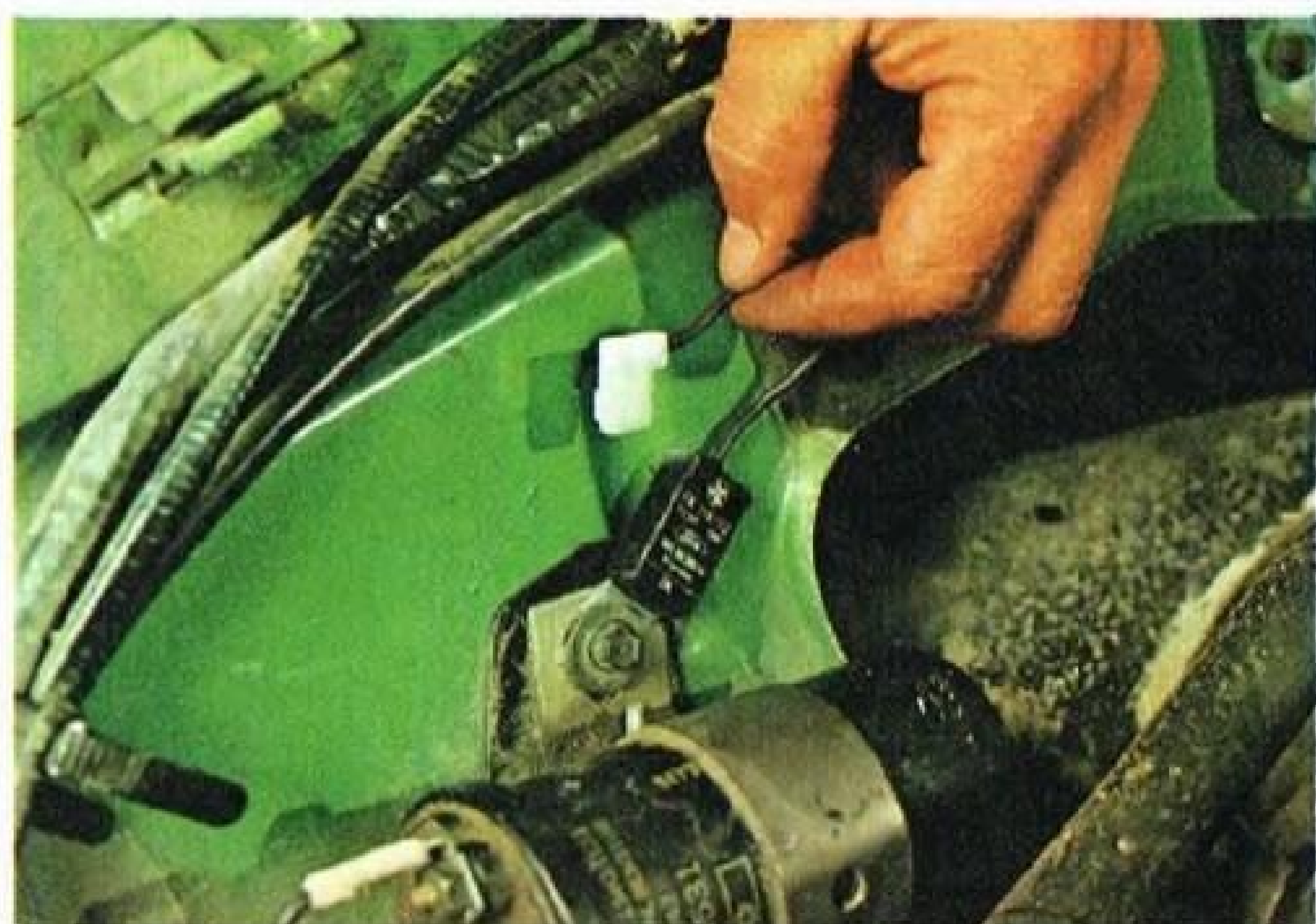
tados para utilizar su radio-cassette sin perturbaciones. De todos modos, incluso si no son melómanos, sepan que las interferencias radio se consideran como grave polución acústica, cansan, ponen los nervios de punta y, por tanto, pueden tener gran responsabilidad en un incidente o accidente.

Lo primero es aislar la bobina con una resistencia electroestática como se indica en las fotos 2 y 3. También el cable de alta tensión que une la bobina al delco puede ser una fuente de parásitos.

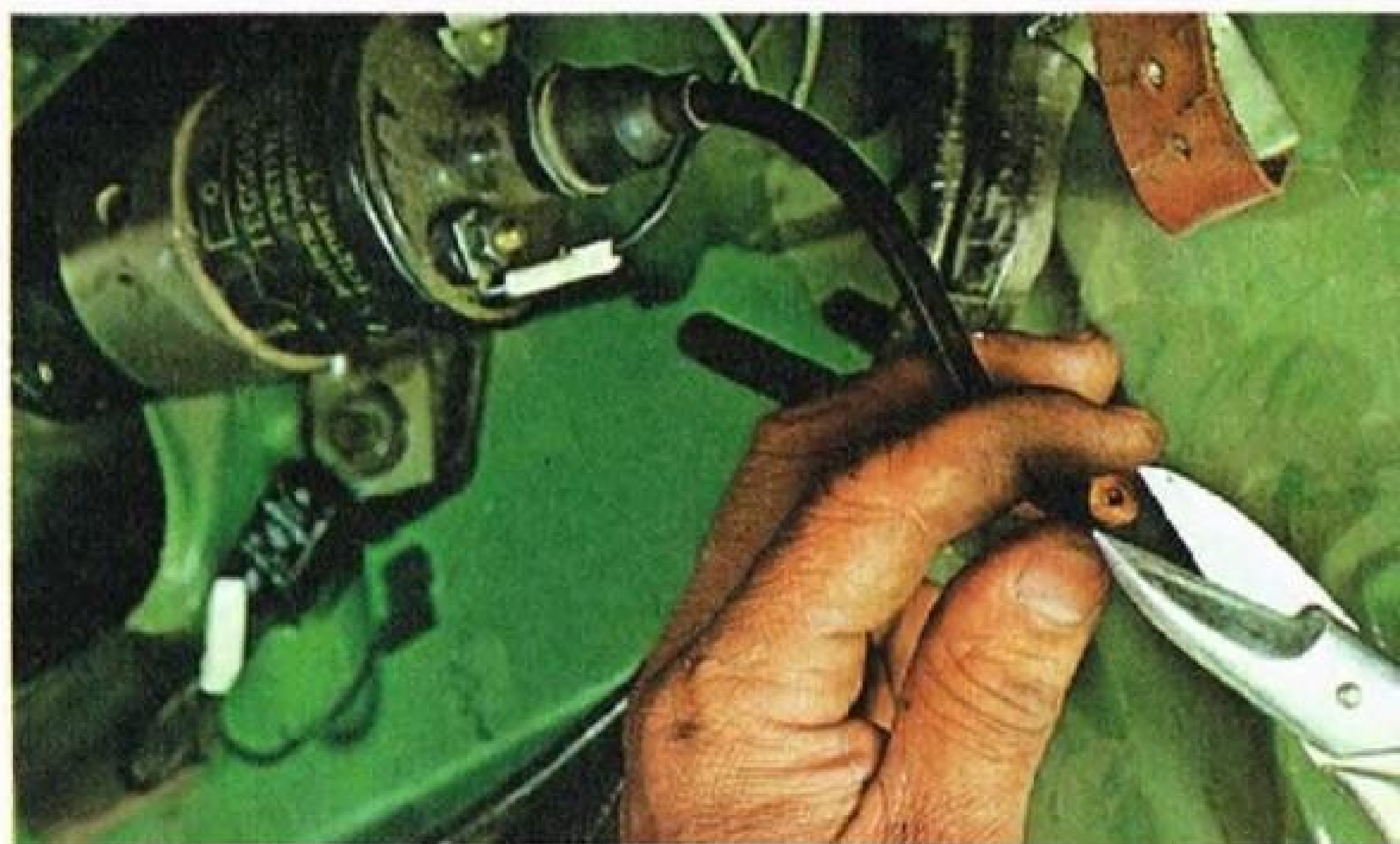
Se imponen dos medidas: la colocación de un resistor y la de una cinta de masa. En las fotos 4 a 7, ambas inclusive, encontrarán cuantos detalles puedan necesitar para realizar esas operaciones. Luego pasarán a suprimir las interferencias del motor de ventilación forzada, cuando lo tengan. La foto 8 y esquema A no deja la más mínima duda respecto de la realización.

En algunos coches, también encontrarán una bomba de gasolina eléctrica. En la foto número 9 y esquema B se indica cómo tratar este problema sencillo. Forzosamente tendrán que aislar el alternador con una resistencia electroestática, proceso muy fácil que se detalla en la foto 10. Además hallarán mayores precisiones en las fotos 11 a 14, que se relacionan con el desparasitado de la dinamo: las intervenciones a realizar son idénticas. En cambio, caso de tener una dinamo como generador de electricidad, deben sustituir la caja de control de la misma por otra "blindada".

El motor y los tubos de escape constituyen otra fuente de interferencias. Sin embargo no deben preocuparse por ellos si han colocado una cinta de masa cuando estaban aislando la bobina, como se lo aconsejamos (fotos 6 y 7). Si tienen un reloj eléctrico, es muy probable que habrán de des-



3. La resistencia tendrá una capacidad de 2,5 mcF y su enchufe se sujetará en el polo positivo (+). No hará falta quitar totalmente la tuerca del soporte y bastará con aflojarla y volver a apretar luego.



4. El cable de alta tensión entre la bobina y el distribuidor es fuente de interferencias y debe siempre desparasitarse. En primer lugar, cortar dicho cable cerca (5-6 cm.) del distribuidor de encendido, con tijeras o alicate de buen corte.



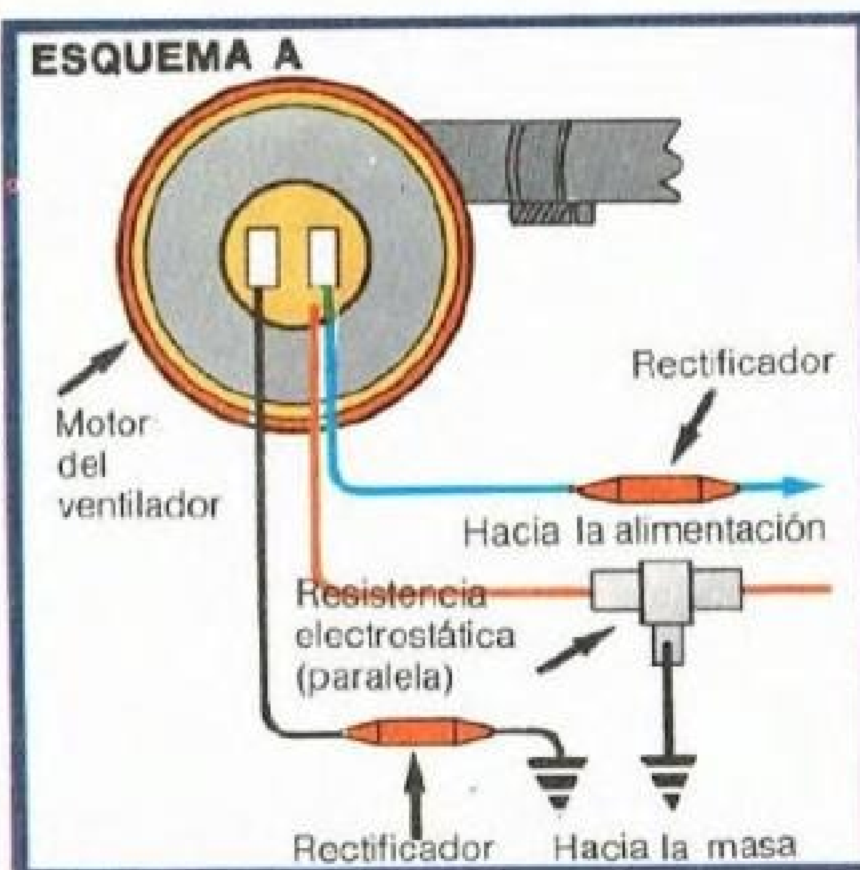
6. A fin de completar las medidas básicas destinadas a suprimir las interferencias, será preciso instalar una cinta de masa. Es muy importante que se limpien los puntos de sujeción, que pueden ser también causa de interferencias si el contacto entre los metales no es completo.

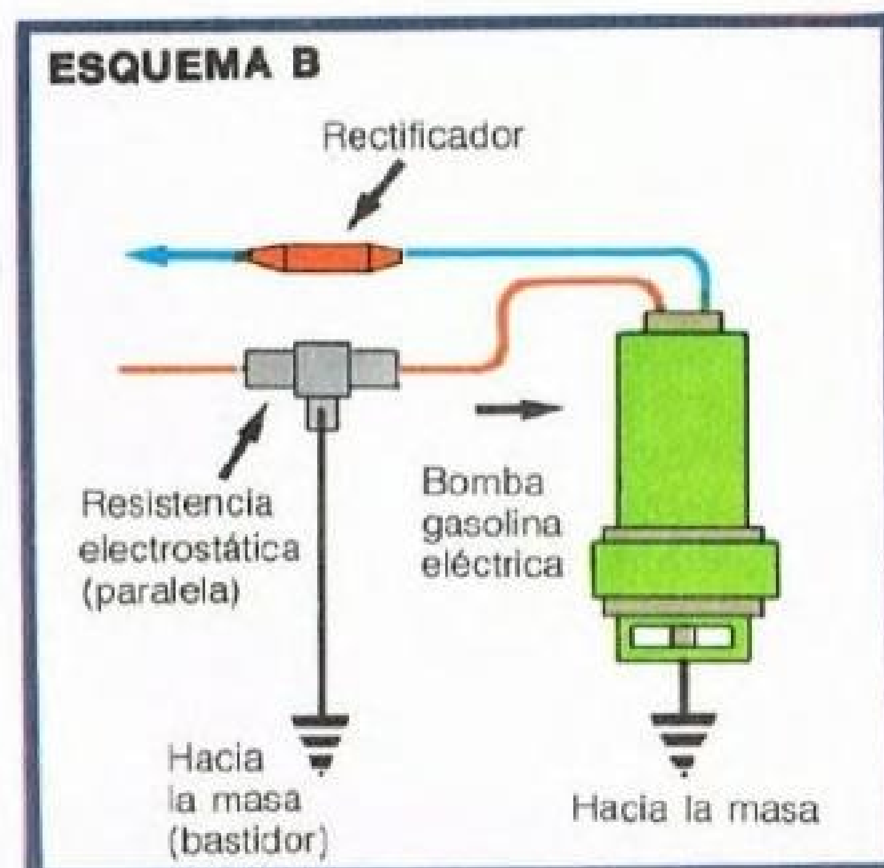


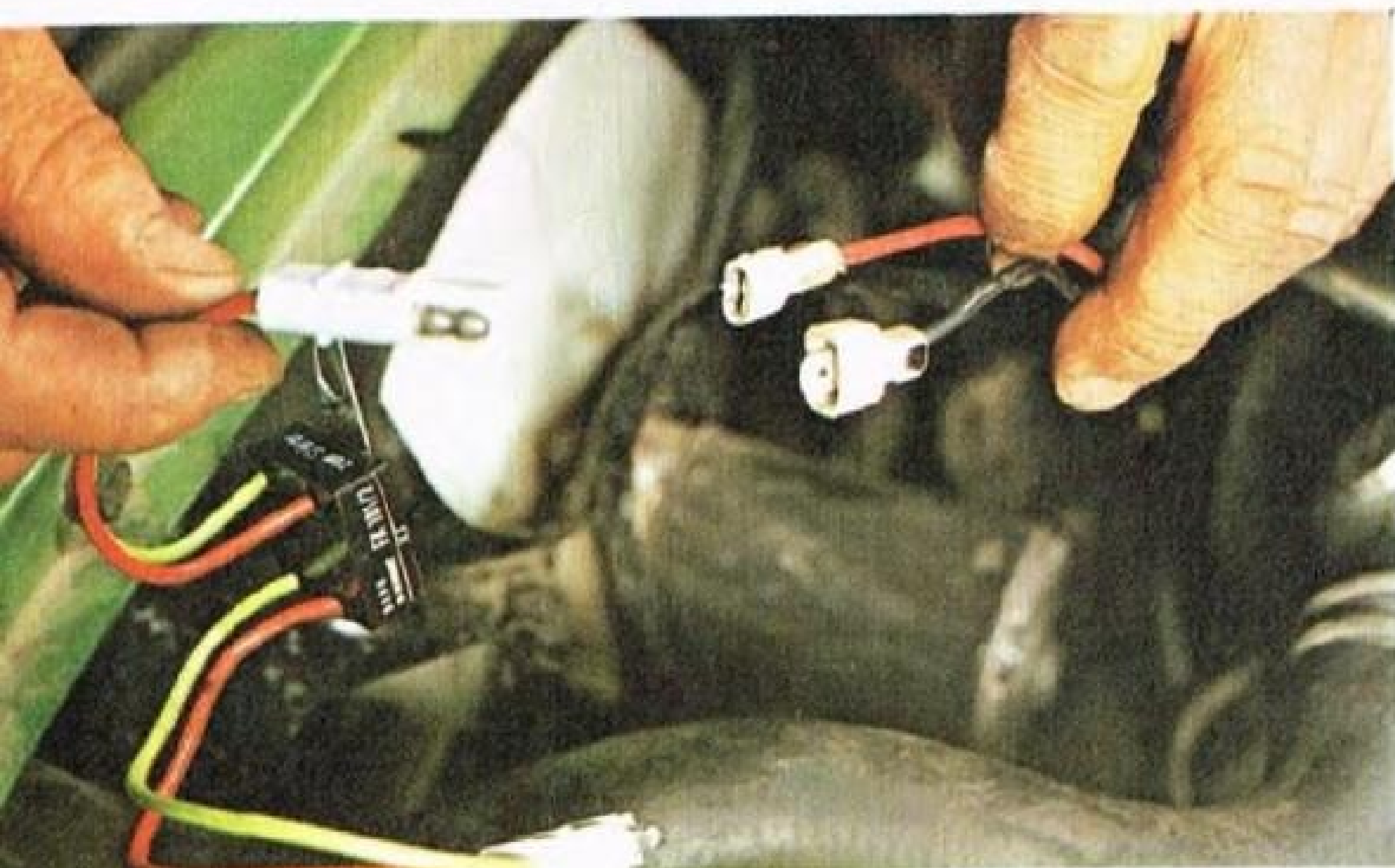
7. No se puede aconsejar un sitio absolutamente definido para la sujeción de la cinta. Sin embargo, una punta de la misma se colocará en un punto del motor o del dispositivo de escape relativamente blando para la taladradora y se sujetará con fuerza. Luego, motor en marcha al ralentí y radio encendida, pasearán la segunda punta de la cinta en una de las piezas metálicas a su alcance, centímetro tras centímetro y pedirán a un amigo o familiar escuchando la radio que diga cuándo las interferencias han desaparecido o se han hecho más débiles. En aquel punto sujetarán con fuerza esta segunda punta de la cinta. Es un sondeo que no pueden evitar, ya que cada coche corresponde a una forma distinta y ofrece soluciones distintas.

Cómo evitar interferencias del auto-radio

parasitarlo. En la foto 15 y esquema C verán que no hay nada más fácil. En la foto 16 y esquema D les presentamos los dos tipos de cables eléctricos flexibles que se utilizan para las conexiones, uno de primera protección "carbonada", otro de primera protección "cobreña". A continuación, en el estudio de las pruebas, les explicaremos los motivos que pueden inducir a usar uno u otro. Finalmente, su coche puede integrar un estabilizador de voltaje. En la foto 17 y esquema E verán cómo suprimir las interferencias que genera. En la foto 18 tienen una vista de los casquetes blindados colocados en las bujías del motor. Cualquier vehículo moderno los lleva de fábrica. Los casquetes acodados no tienen virtudes especiales, pe-



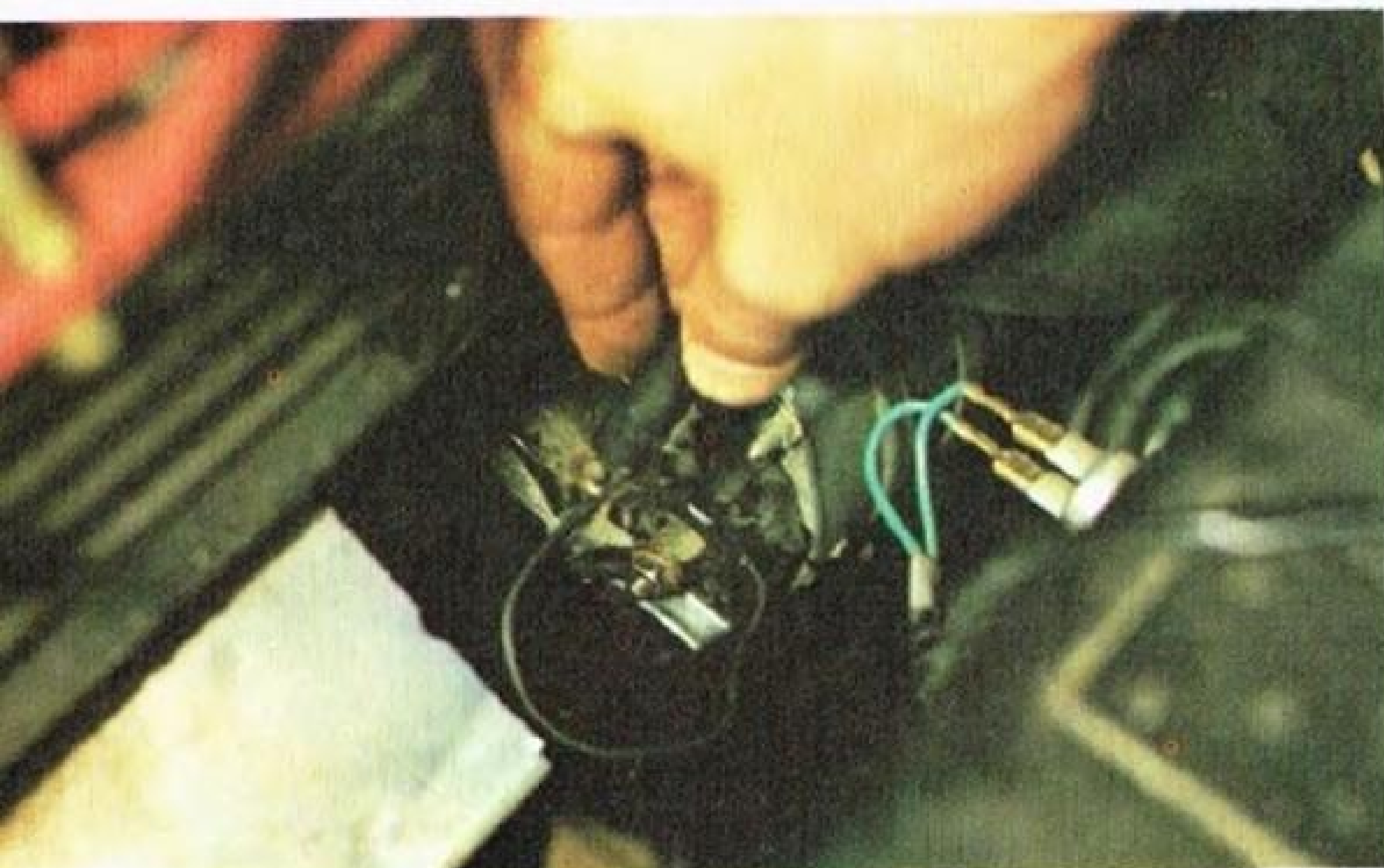




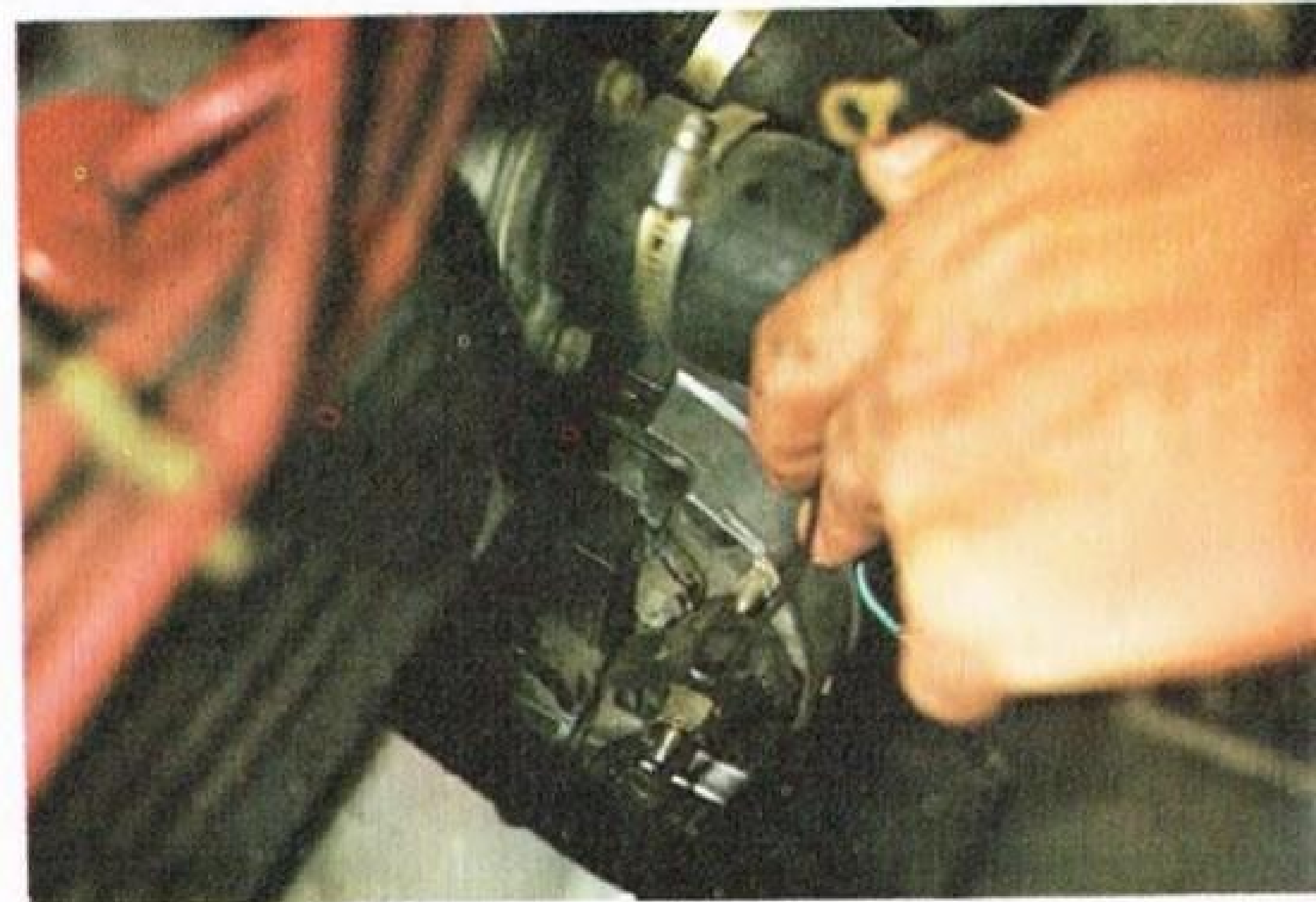
8. Tiene aquí el modo de desparasitar el motor eléctrico de la ventilación. Se trata de colocar un rectificador de 7 amperios en cada uno de los dos cables de alimentación y masa, así como una resistencia electroestática de 2,5-3 mcF en el cable de derivación de dicha alimentación (ver esquema A).



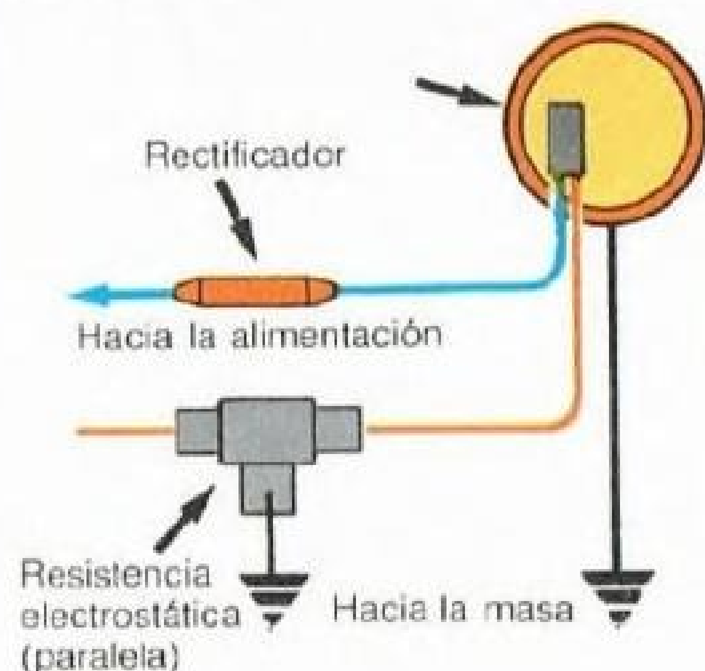
9. Algunos coches tienen bomba de gasolina eléctrica. Es indispensable desparasitarla según pueden apreciar en el esquema B. Colocar un rectificador de 2 mcF en el cable de alimentación y una resistencia electroestática de 1 mcF en masa. Verificar que la masa de la misma bomba está bien sujeta.



12. A continuación, quitar el casquillo de aislamiento y colocar una resistencia electroestática de 3 mcF, como puede apreciarse en la foto.



13. Ahora, el hilo de conexión viene a colocarse con el de la resistencia en el puente de empalme visible a la derecha de la dinamo en cada foto. Es imprescindible que la conexión se haga en las mejores condiciones y que los hilos estén perfectamente unidos y sujetos en la dinamo o alternador.



ro se imponen en muchos casos para ganar sitio o porque no pueden colocarse casquetes rectos. Huelga decir que cualquier pequeño accesorio del motor produce, eventualmente, interferencias. Pensamos en el elevacristales, limpiaparabrisas, etc. y tratarán estos aparatitos de la misma manera que el motor de ventilación forzada o la bomba de gasolina eléctrica.

Tras esa vuelta y operaciones de "aislamiento" viene el momento de comprobar si su radio-cassette funciona sin interferencias. Puede ocurrir que perciban todavía un ligero tic-tac por debajo de 2.500/3.000 r. p. m. del motor. En este caso sabrán, casi seguro, que deben cambiarse los hilos del encendido. Incluso en un coche nuevo han podido deteriorarse. No queremos entrar en querella con nadie, pero les aconsejamos poner el cable "carbonado" de la foto 16 anterior. No tiene la misma duración que el "cobreño", pero absorbe mejor las variaciones de la corriente alternativa perturbadora. Aunque no ocurra con frecuencia, si el tic-tac es lento y aparece sólo cuando funcionan los intermitentes (foto 19), poner el sistema de mando a masa y colocar una resistencia electroestática entre dicho mando y el cable de alimentación.

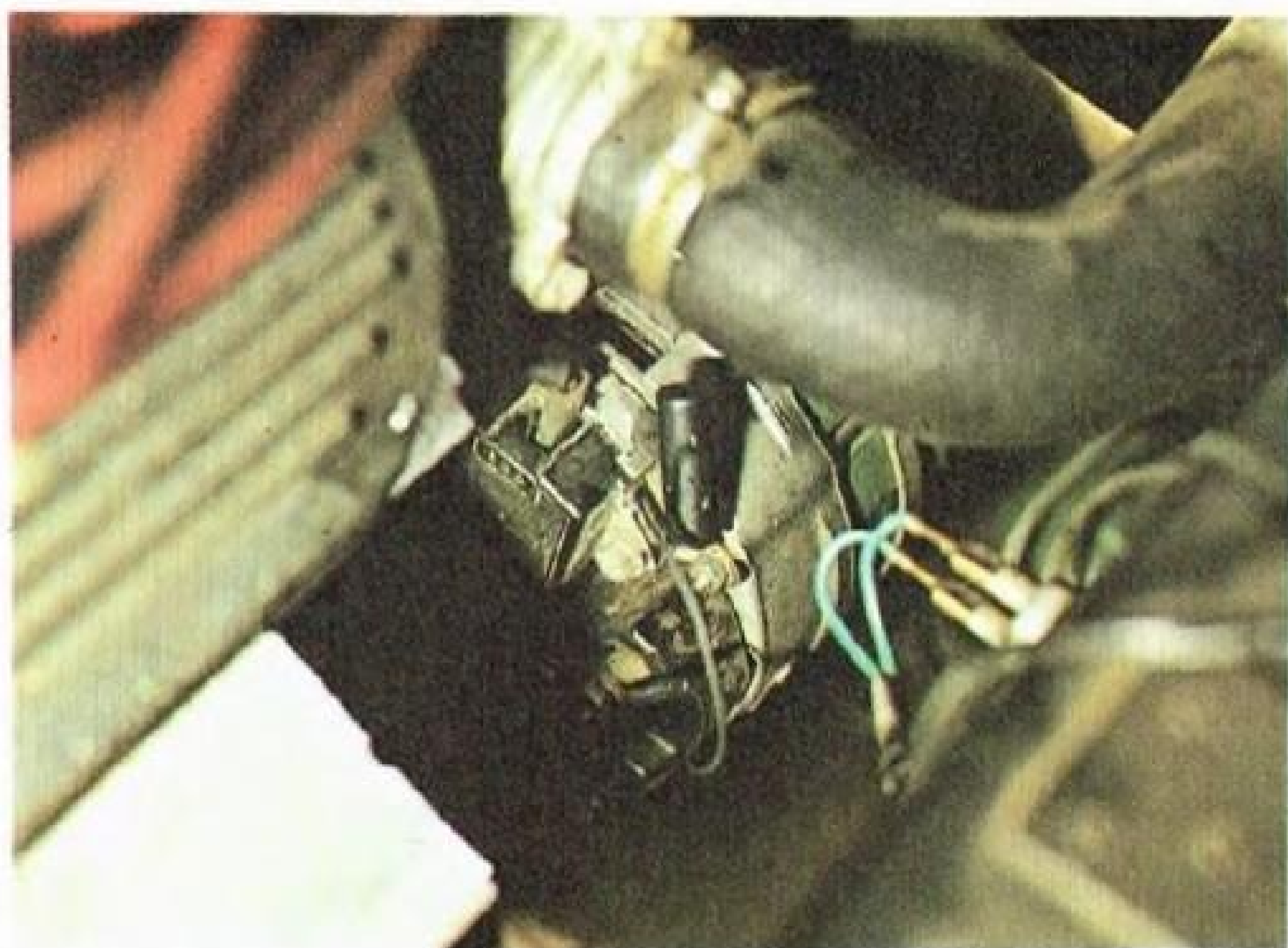
Después de tantos esfuerzos, si las interferencias no han desaparecido por completo, vayan a un taller especializado disponiendo de todos los aparatos de investigación y control electrónicos



10. Una resistencia electroestática de 3 mcF bastará generalmente para desparasitar el alternador. El proceso del trabajo por efectuar se detalla en las figuras siguientes relativas a la dínamo, porque el procedimiento es el mismo.



11. Para suprimir una interferencia que puede fácilmente provenir de la dinamo (o alternador), primero desconectar el cable HT de alimentación en la parte posterior de la misma (igual en caso de alternador) y desmontar este accesorio para efectuar el montaje ulterior.



14. Finalmente, se vuelve a colocar el casquillo de aislamiento por encima de la conexión y se procede a la sujeción del accesorio así equipado en su sitio inicial. El casquillo es importante que aísle perfectamente.

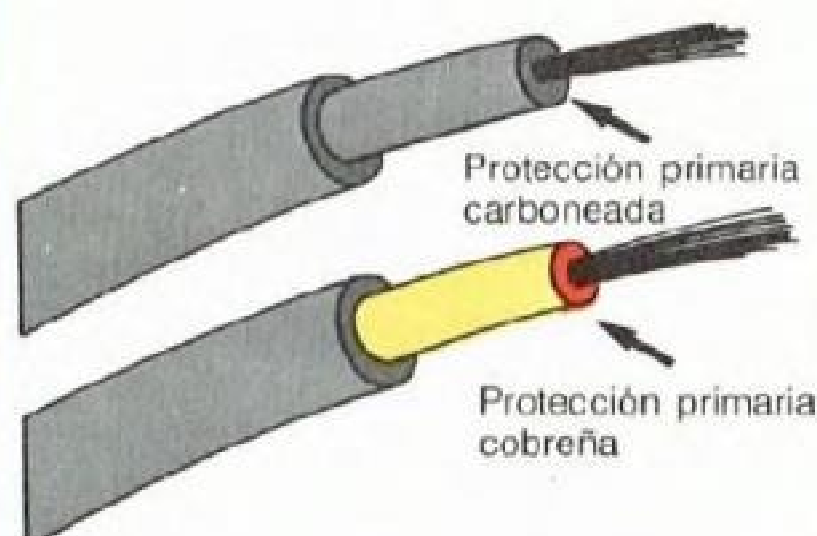


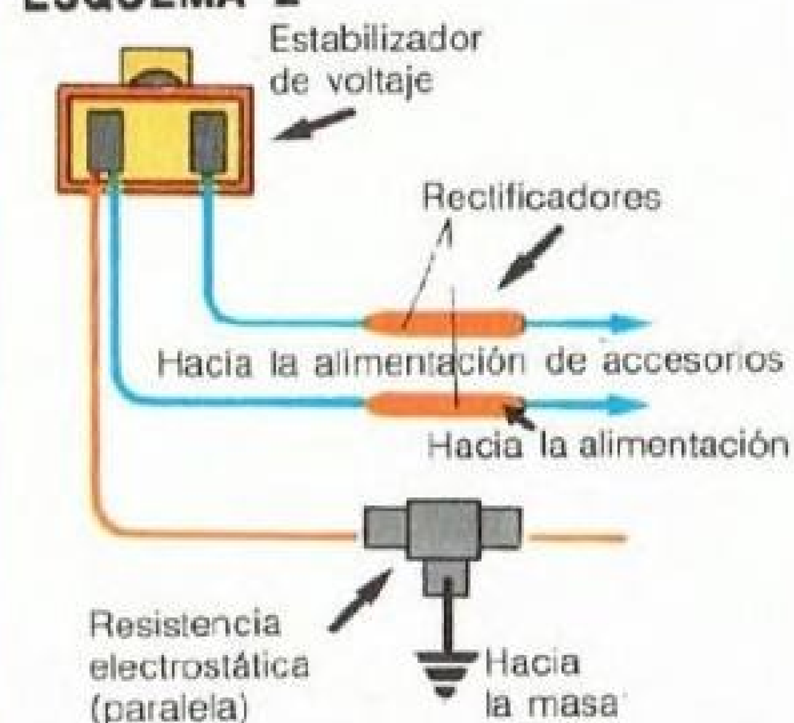
15. Quitar los parásitos generados por un reloj eléctrico es operación idéntica a las anteriores, gracias a la colocación de un rectificador de 1,5 mcF. Además, la resistencia electroestática puede sujetarse al mismo lado de dicho reloj (sin tocarlo, naturalmente). Su capacidad es de 1 mcF (ver esquema C).

Cómo evitar interferencias del auto-radio

Si han instalado su radio antes de difundirse el presente capítulo y sólo quieren mejorar su instalación, les diremos que la localización de las interferencias puede lograrse, a groso modo, gracias al oído. Un tic-tac cuya frecuencia se incrementa con arreglo a la velocidad de rotación del motor indica que deben aislar el sistema de encendido. Un zumbido creciente lo produce el alternador o dinamo. Crujidos y crepitaciones provienen de los accesorios (pequeños motores de mando). Zumbido intermitente a gran velocidad indica la necesidad de desparasitar el regulador de voltaje. Los demás ruidos menos caracterizados imponen un chequeo completo y los trabajos reseñados.

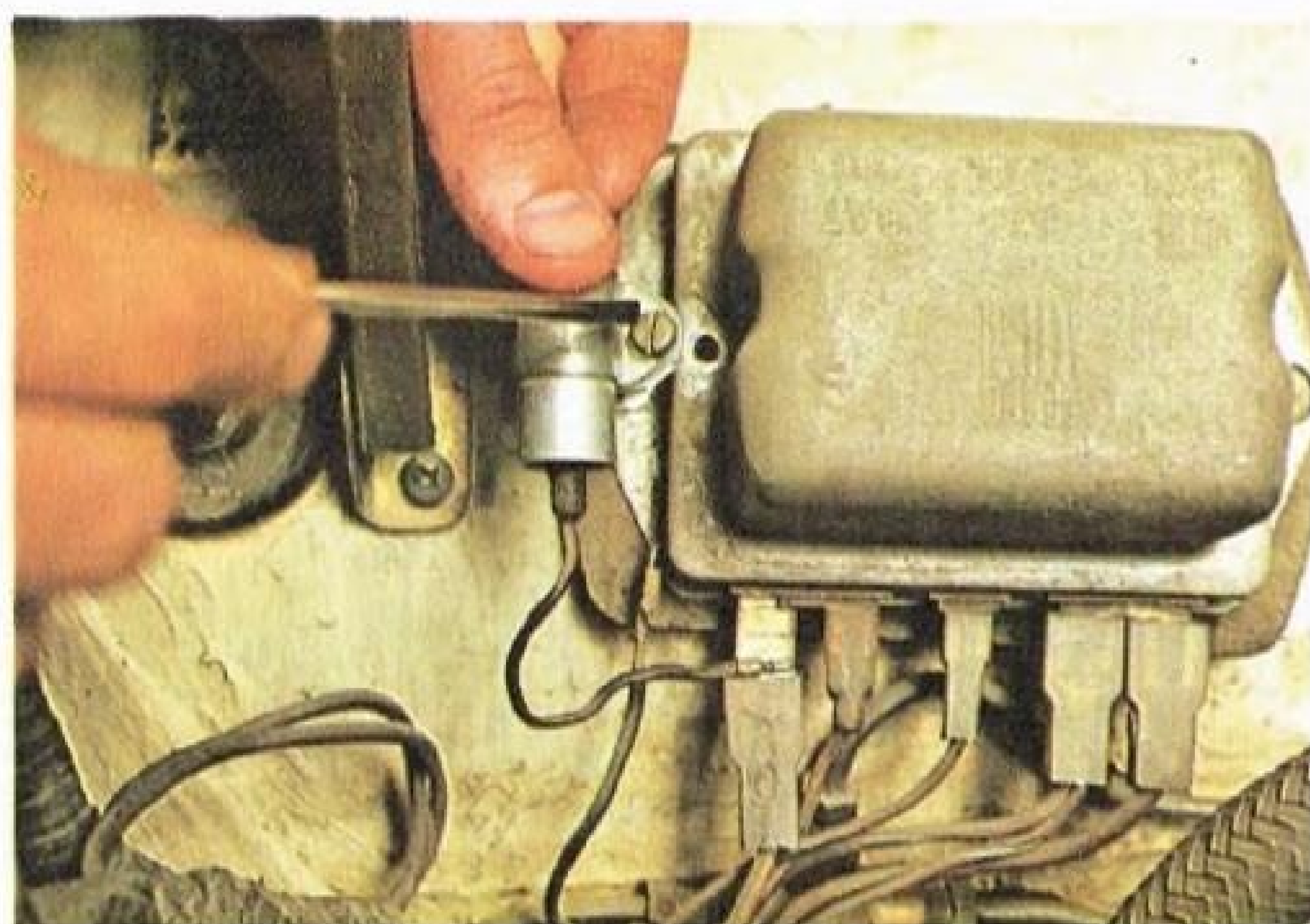
¡Cuidado! No pongan resistencias o rec-







16. Aquí tienen los dos tipos de cables flexibles utilizados por los constructores para asegurar las alimentaciones HT. El primero, "carbonado", absorbe las interferencias que lo recorren. Su duración de vida no excede los tres-cuatro años. El cable rojo, "cobreño", tiene una duración indefinida, pero supone un mayor aislamiento de las cabezas de bujías (ver esquema D).



17. Un estabilizador de voltaje no es accesorio frecuente. Si existe necesitará una intervención para desparasitarlo. La operación es triple: primero, colocar un rectificador en el cable de alimentación y otro (2 mcF para cada uno) en el cable de distribución a los aparatos. Luego, en derivación con el cable de redistribución, sujetar una resistencia electroestática de 1,5 mcF (ver esquema E).



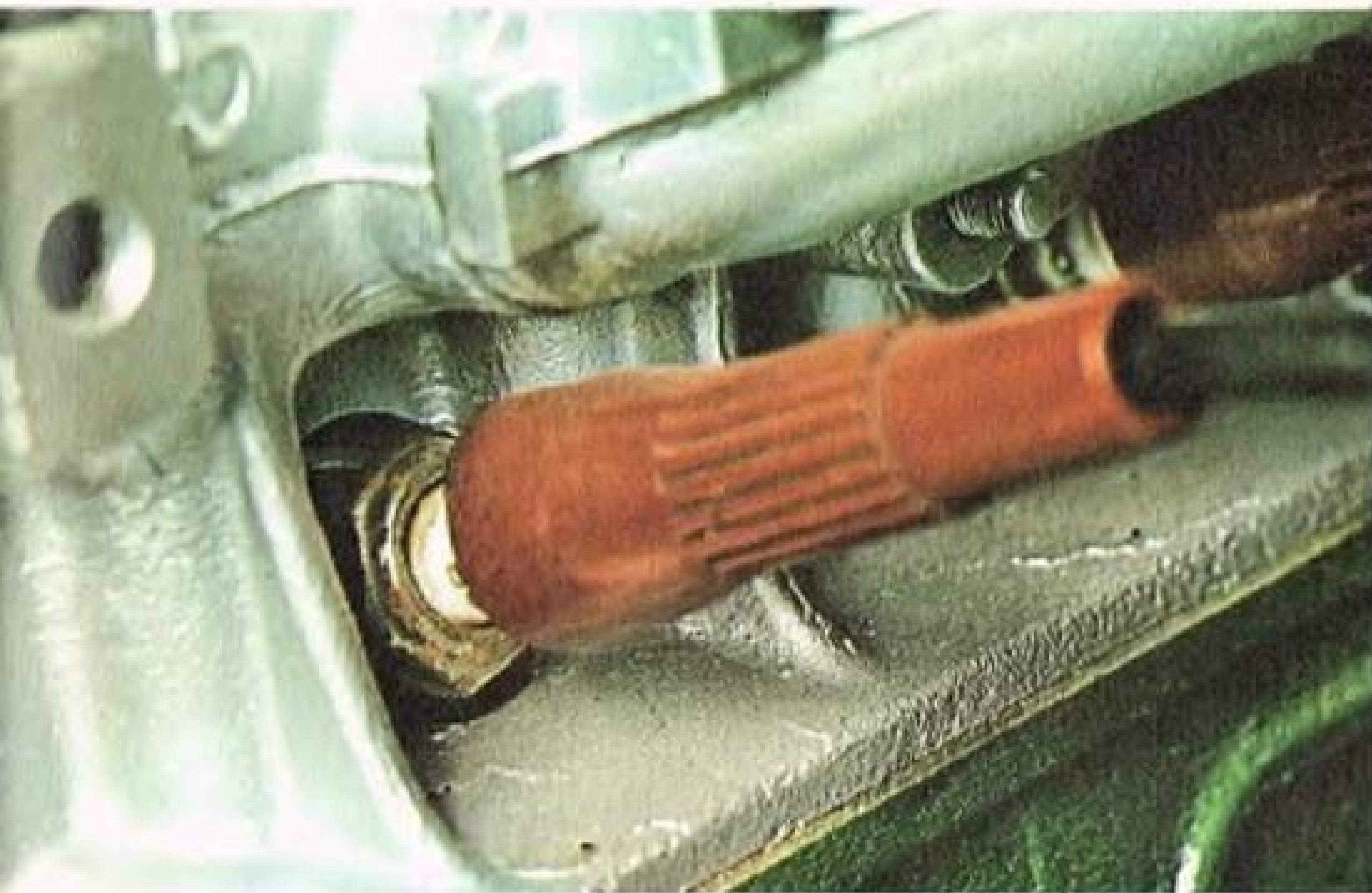
19. Caso de interferencia consistiendo en un tic-tac audible cuando funcionan los intermitentes, tendrán que colocar una resistencia electroestática en cada uno de los hilos. Conocen el trabajo de memoria. Cada resistencia tendrá capacidad de 1 mcF.



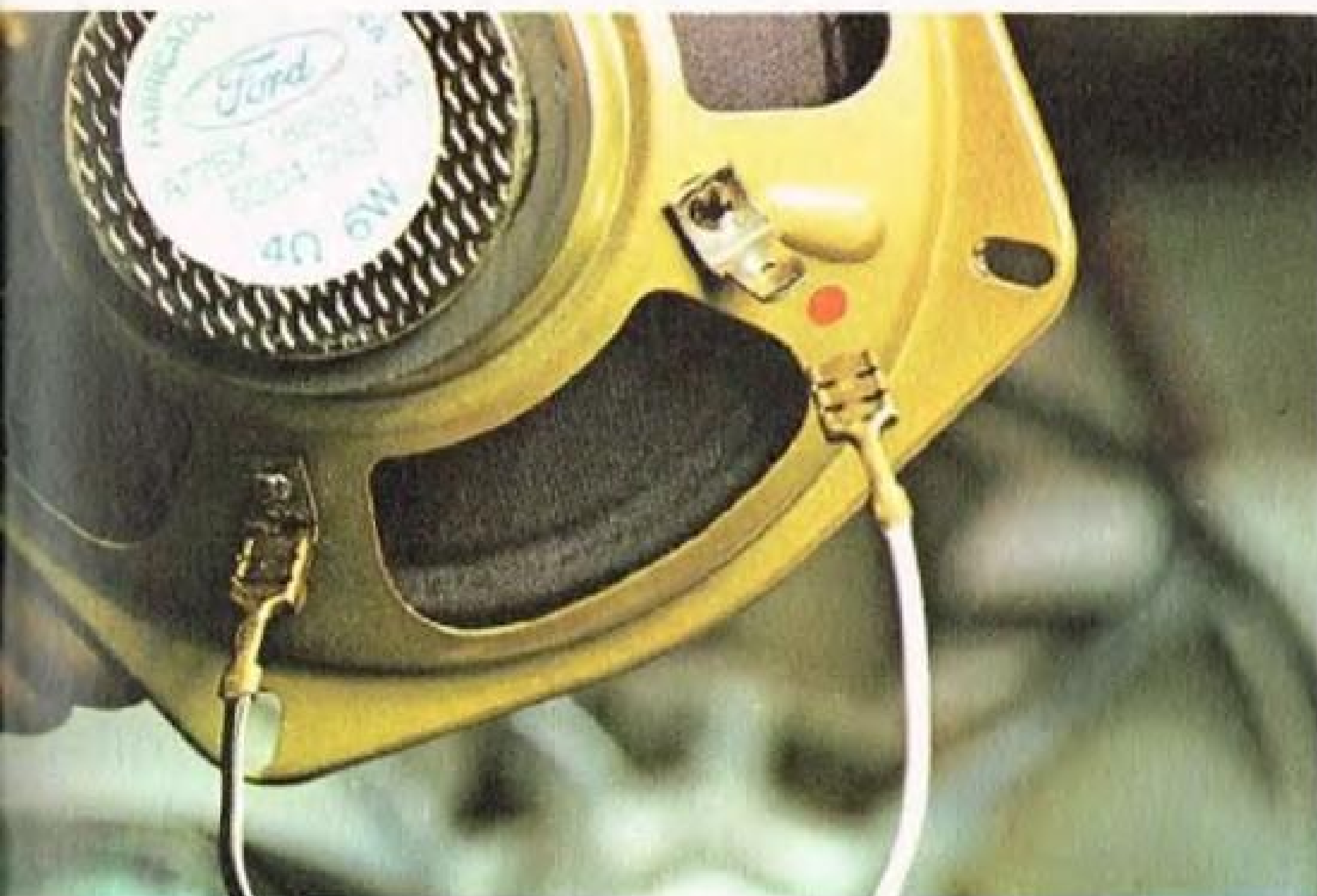
20. Las antenas de techo ya no plantean problemas. Sin embargo, si las interferencias tenues persistiesen tras sus múltiples intervenciones, no tendrán más remedio que controlar la buena sujeción a la masa de dicho accesorio, con una buena superficie de contacto.

tificaciones más potentes de lo que les aconsejamos. Las interferencias desaparecen con un valor fácil de determinar y al rebasarlo sólo lograrán un bajón en la potencia del encendido, o sea, que reducirían la potencia del motor al mismo tiempo que incrementarían el consumo de carburante. Lo contrario de una solución eficaz.

Nuestro último consejo será para que ustedes verifiquen siempre que su antena ha sido puesta a masa de forma correcta (foto 20), incluso en un coche nuevo, y que los altavoces no tienen ningún roce con una pieza metálica. La instalación de un altavoz en la parte trasera supondrá la utilización de un cable "blindado" y conexiones perfectamente estancas (foto 21).



18. Las bujías deben desparasitarse. Siempre generan interferencias. Aquí ven una instalación de casquetes. No importa que éstos sean del tipo recto o acodado. La forma es consecuencia del sitio de que se dispone, lo importante es que sean blindados.



21. El hilo de conexión con el altavoz trasero que pudiesen montar en su coche, tiene que ser de calidad "superprotegida" para evitar cortocircuitos, desgaste prematuro, etcétera. Como lo decíamos, las conexiones deben ser del tipo "estanco".

DEFINICION DE LOS VEHICULOS PARA COMPETICION

En competición hay dos categorías: A y B. La primera comprende cinco grupos y la segunda tres, en total ocho grupos. La definición de los automóviles incluidos en cada uno de ellos es ésta:

Grupo 1: Vehículos de turismo de serie.—Son vehículos fabricados en series mínimas de 5.000 unidades idénticas en doce meses consecutivos. Deben tener por lo menos cuatro plazas, salvo cuando su cilindrada motor es menor o igual a 1.000 cm³, en cuyo caso el constructor puede entregarlos en versión de dos plazas. Los únicos trabajos que se pueden efectuar en ellos son los necesarios para su entretenimiento normal, o para la sustitución de piezas deterioradas por desgaste o accidente.

Grupo 2: Vehículos de turismo.— Son vehículos fabricados en serie y que pueden ser objeto de preparaciones destinadas a hacerlos más aptos para la competición. Se incluyen también aquí los vehículos del grupo 1 que han sido objeto de modificaciones o adiciones que exceden los límites autorizados para ese grupo. Deben haberse fabricado de ellos al menos 1.000 ejemplares en doce meses consecutivos y tener al menos cuatro plazas, salvo, como en el caso anterior, si tienen menos de 1.000 cm³, en que se admite la versión dos plazas.

Grupo 3: Vehículos de gran turismo de serie.—Son vehículos de al menos dos plazas construidos en pequeña serie para uso de una clientela que busca las mejores "performances" o el máximo confort. Deben fabricarse al menos 1.000 ejemplares idénticos en doce meses consecutivos.

Grupo 4: Vehículos de gran turismo.—Son automóviles de al menos dos plazas construidos en pequeña serie y que pueden ser objeto de modificaciones destinadas a adaptarlos más especialmente a la competición deportiva. También recoge los derivados de los homologados en grupo 3 y que han sobrepasado los límites de modificaciones autorizadas para ese grupo. Han de haber sido fabricados un mínimo de 400 ejemplares en veinticuatro meses consecutivos.

Grupo 5: Vehículos de producción especiales.—Son vehículos para los que no es necesaria ninguna producción mínima, pero que han de tener como origen los vehículos homologados en los grupos 1 a 4.

Grupo 6: Vehículos de carrera biplaza.—Son vehículos de competición de dos plazas fabricados especialmente para pruebas de velocidad en circuito cerrado.

Grupos 7 y 8: Vehículos de carrera monoplazas (fórmula 1).—Automóvil concebido únicamente para carreras de velocidad en circuito o en recorrido cerrado. Ha de ser un vehículo terrestre que ruede al menos sobre cuatro ruedas no alineadas, de las cuales dos como mínimo aseguran la dirección y al menos dos la propulsión. La anchura total del vehículo no debe sobrepasar 215 cm. estando las ruedas directrices dirigidas hacia adelante. En altura, excepto la estructura que juega el papel de arco de seguridad, ninguna parte del vehículo puede sobrepasar los 90 cm. sobre el suelo, con el piloto a bordo, sentado normalmente y el vehículo en situación normal de carrera. El peso no puede ser inferior a 575 kilos. La capacidad total de los depósitos no puede exceder de 250 litros y la capacidad máxima de cada uno de ellos es de 80 litros. La anchura máxima de cualquier conjunto neumático-llanta no puede sobrepasar las 21 pulgadas. El diámetro de la llanta de la rueda trasera será de 13 pulgadas. La abertura de la carrocería que da acceso al habitáculo ha de tener una longitud de 60 cm. y una anchura de 45 cm. y debe estar concebido de tal forma que el piloto ha de poder salir en un tiempo máximo de cinco segundos, estando el volante en su sitio.

Los materiales plásticos

LOS plásticos se obtienen a partir de procesos químicos a los que se someten materias primas bien de origen orgánico vegetal (como la celulosa de madera), bien derivados del petróleo. Según los diferentes tratamientos a que sean sometidas estas materias (adición o policondensación), se obtienen materiales plásticos de muy diversas características y funciones. La característica más importante de estos materiales, y que le da nombre, es precisamente su **plasticidad** o ductilidad, es decir, sometidos al calor son fácilmente moldeables y pueden ser estampados en las formas más complicadas para la fabricación de piezas de cualquier forma y función.

El uso de materiales plásticos en los automóviles, cada día más extendido, como hemos dicho, se justifica también por otras importantes características de los mismos: son elementos de gran capacidad aislante, tanto térmico como acústico y eléctrico, por lo que se usan para todo tipo de revestimientos internos y del habitáculo; su extremada ligereza elimina peso del vehículo y favorece así las prestaciones del mismo; la elasticidad de algunos compuestos los convierten en inapreciables elementos de seguridad que, al mismo tiempo, resultan mucho más económicos que las clásicas piezas metálicas (por ejemplo, los paragolpes). También es de destacar su elevada resistencia a la corrosión y a la acción de agentes atmosféricos y su alta capacidad de transformación, que permite realizar piezas de muy diferentes y complejas formas, geométricamente perfectas y con un acabado de gran calidad. Estas características poseen las ventajas adicionales de un buen aspecto estético y una notable reducción de las operaciones de mantenimiento; en este sentido cabe recordar que en casi todos los modernos automóviles el uso de materiales plásticos en rótulas y juntas internas (sistema "for life") han eliminado la engorrosa necesidad del engrase periódico.

En general, casi todos los elementos externos del automóvil, con la lógica excepción de la chapa metálica, están construidos con materiales plásticos: relleno de los asientos (poliuretano expandido), revestimento asientos (DOP, PVC), circuito de refrigeración (polipropileno), plásticos transparentes de las luces (PVC), paneles y tableros (ABS), etcétera. Pero también en el interior son muchas las piezas, de importancia vital, compuestas de derivados plás-



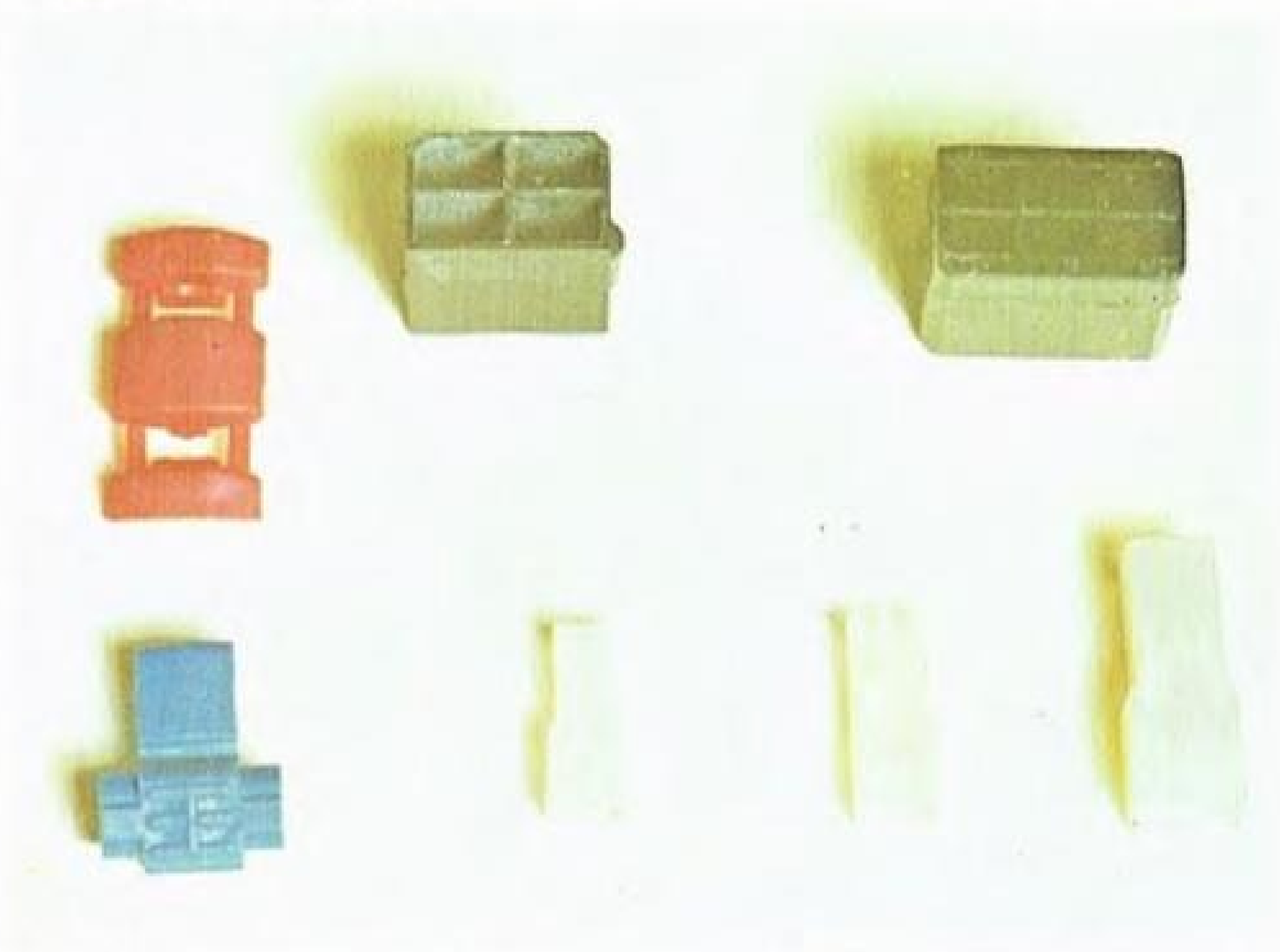
1. Las últimas aplicaciones de los materiales plásticos aprovechan la gran flexibilidad de éstos y su capacidad para absorber impactos. Los nuevos paragolpes aumentan la seguridad pasiva.



2. El plástico posee una gran aptitud de transformación, lo que permite fabricar piezas de formas complejas, pero que tienen una perfección geométrica y acabado final inmejorable.



5. El plástico es también un elemento de elevada resistencia a la corrosión y a la acción de los agentes atmosféricos, por lo que no se necesitan revestimientos antioxidantes.



6. En muchas ocasiones, el plástico no podría ser de ninguna manera sustituido por los metales, especialmente en aislamientos térmicos, acústicos o, como puede verse en la fotografía, eléctricos.

ticos: casquillos, engranajes y articulaciones a base de poliamidas, manguitos y tuberías de cloruro de polivinilo (PVC), etcétera.

La única desventaja de ciertos componentes plásticos es su excesiva sensibilidad a las altas temperaturas. Sin embargo, algunas realizaciones experimentales auguran que en este sentido las hazañas están al alcance de la mano, al igual que en materia de resistencia mecánica, sector en el que ciertos plásticos rebasan por mucho los resultados ofrecidos por los metales. En cuanto a carrocerías se refiere, ya no existen problemas de fabricación y rentabilidad o costes dentro de la industria del automóvil, sino problemas de desgaste energético (petróleo) y de reconversión siderúrgica al dejar la chapa.

Materiales plásticos más utilizados en los automóviles

Cloruro de polivinilo (PVC): Paneles, aletas parasol, revestimiento asientos, tulipas transparentes, revestimiento techo y costados, manguitos y tubos, recipiente de la batería, etcétera.

Polipropileno: Depósito de expansión, ventilador, tomas de aire y sistema de calefacción, portafusibles, etcétera.

Resinas estirénicas (ABS, SAN, PS): Difusor de ventilación, soporte espejo retrovisor interior, base de las luces, protecciones de la columna de dirección, guantera, parrilla frontal, etcétera.

Poliuretano expandido: Apoyabrazos de la puerta, relleno asientos, revestimento del tablero de instrumentos y de los laterales y puertas, etcétera.

Fenoplásticos: Tapa del distribuidor del encendido (delco).

Poliamidas: Botones de seguridad de las puertas, casquillos, articulaciones, engranajes, etcétera.

Polimetilacrilatos: Botón del pulsador acústico del volante, catadióptricos, etcétera.

Resinas celulósicas y poliacetatos: Volante de dirección, mecanismo del cambio de luces, empuñadura del cambio, etcétera.

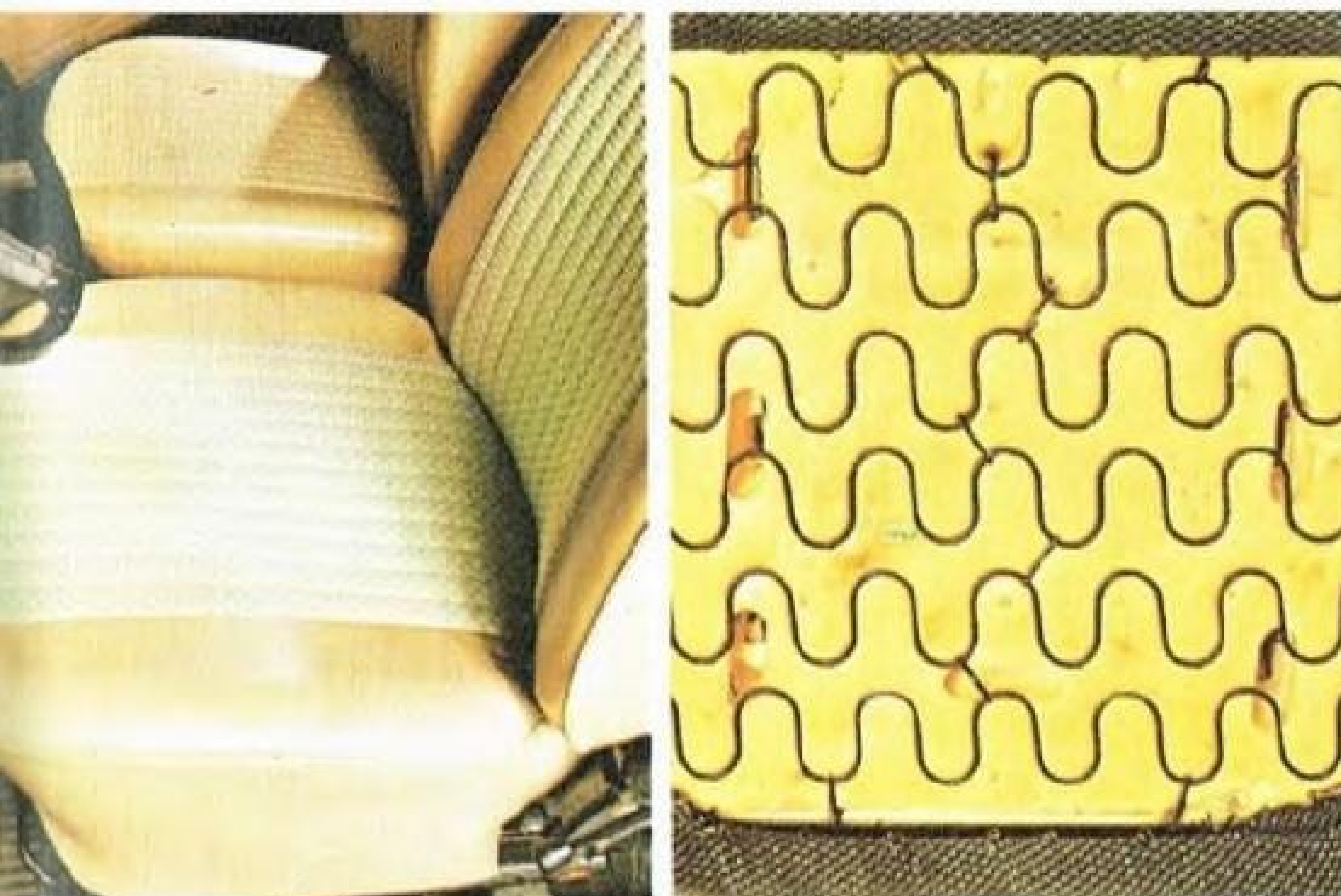
Polietileno: Caja de herramientas, depósito del líquido de frenos, etc.



3. El bajo coeficiente de rozamiento de las poliamidas permite fabricar casquillos y articulaciones que no necesitan lubricación (sistema "for life") y eliminan así el engorro de los engrases periódicos.



4. Otra de las grandes virtudes de los materiales plásticos es su gran ligereza, que repercute en un menor peso total del vehículo y, en consecuencia, menor consumo de combustible.



7. El cloruro de polivinilo (PVC) es uno de los plásticos de mayor utilización en los automóviles; también el piuretano expandido o semiexpandido sustituye eficazmente a los antiguos rellenos de los asientos.



8. Las especiales características del PVC le permiten no sólo una eficacia probada (revestimiento térmico y acústico del techo en este caso), sino también una aportación a la estética del habitáculo.

Los materiales plásticos



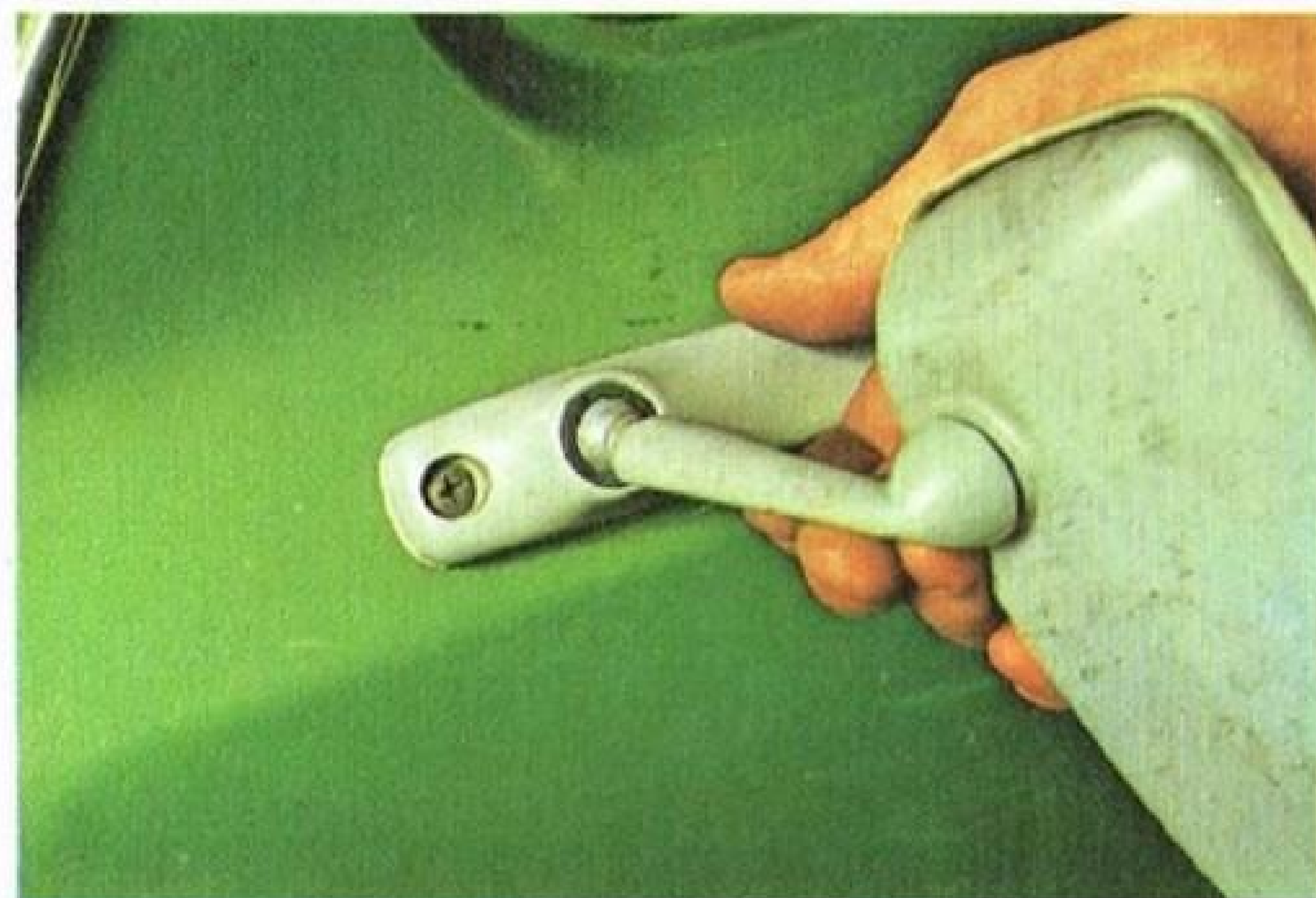
9. Los distintos depósitos de líquidos de los automóviles suelen ser de plásticos muy diversos; así, el depósito de expansión del líquido refrigerante es de polipropileno; el de líquido de frenos, de polietileno, y el del líquido lavacristales, de PVC.



10. Las características generales de los plásticos y, en particular, su excepcional resistencia a los choques y corrosión los hacen ideales para las carrocerías. Desgraciadamente, quedan problemas de ensamblaje, homogeneidad y energéticos por resolver.



11. Las carrocerías a base de fibras plásticas son, sin embargo, muy apreciadas en los vehículos de competición, gracias a su ligereza y a que no precisan la matricería típica de la chapa.



12. La seguridad también implica con frecuencia el uso del plástico, como es el caso de los accesorios exteriores de un coche, que han de ser muy blandos para evitar daños a los peatones en un posible atropello.



13. Las calandras frontales de la práctica totalidad de los automóviles modernos se resuelven a base de plástico, ya que, además de no ser agresivo en caso de colisión, permite muchas variaciones estéticas.



14. La reparación de plásticos rígidos es posible hoy en día, con excelentes resultados, gracias a la comercialización de pegamentos destinados exclusivamente a dicho objetivo.